

СУДЕБНАЯ ФОТОГРАФИЯ



СУДЕБНАЯ ФОТОГРАФИЯ

Издание 2-е, исправленное
и дополненное

Под редакцией
А. В. Дулова, доктора юри-
дических наук, профессора

Допущено Министерством высшего и
среднего специального образования
БССР в качестве учебного пособия
для студентов юридических факуль-
тетов вузов

МИНСК
«ВЫШЭЙШАЯ ШКОЛА»
1978

34C65
C89

С $\frac{11002-097}{M 304(05)-78}$ 35—78

© Издательство «Вышэйшая школа», 1978.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
ГЛАВА I. Введение в судебную фотографию	5
§ 1. Понятие и значение судебной фотографии	5
§ 2. Очерк истории судебной фотографии	7
§ 3. Система судебной фотографии	10
§ 4. Процессуальное оформление фотосъемки	11
ГЛАВА II. Основы общей фотографии	13
§ 1. Фотографический процесс и оптика	13
§ 2. Устройство фотоаппарата	19
§ 3. Светочувствительные материалы	32
§ 4. Светофильтры	36
§ 5. Процесс фотосъемки	40
§ 6. Фотографирование при искусственном освещении	51
§ 7. Негативный процесс	54
§ 8. Обработка снимков, полученных в затруднен- ных условиях	62
§ 9. Позитивный процесс	68
§ 10. Фотографический процесс с обращением	75
ГЛАВА III. Методы запечатлевающей фотосъемки	88
§ 1. Панорамная фотосъемка	88
§ 2. Стереофотография	91
§ 3. Оpoznавательная фотосъемка	96
§ 4. Репродукционная фотография	99
§ 5. Измерительная фотосъемка	104
§ 6. Макросъемка	112
ГЛАВА IV. Методы судебно-исследовательской фотосъемки	117
§ 1. Методы изменения контрастов	117
§ 2. Фотографирование в ультрафиолетовых лучах	123
§ 3. Фотографирование в инфракрасных лучах	127
§ 4. Фотографирование люминесценции	132
§ 5. Фотографирование в рентгеновских лучах	137
§ 6. Микросъемка	140
ГЛАВА V. Фотографирование при проведении следственных действий	145
§ 1. Общие правила фотографирования при прове- дении следственных действий	145
§ 2. Фотографирование при осмотре места проис- шествия	147
§ 3. Фотографирование трупа	153
	187

§ 4. Фотографирование при проведении других следственных действий	156
§ 5. Фотографирование отдельных следов, предметов и документов	163

ГЛАВА VI. Применение фотографии в судебной экспертизе	174
§ 1. Задачи, разрешаемые фотографией при производстве судебных экспертиз	174
§ 2. Применение фотографии при проведении криминалистических экспертиз	179

ПРЕДИСЛОВИЕ

В 1971 году было издано учебное пособие «Судебная фотография», подготовленное кафедрой криминалистики БГУ им. В. И. Ленина. Тираж его быстро разошелся. Кроме того, с момента выхода книги произошли значительные изменения в используемой в судебной фотографии аппаратуре и в обработке отдельных фотоматериалов, в способах и приемах самой съемки. В рецензиях на изданное пособие указывалось, в частности, на неполноту или нечеткость изложения некоторых вопросов.

Все это побудило авторский коллектив подготовить второе издание книги, в которой более подробно рассматривается применение фотографии следственно-судебными органами. Написана она по программе курса «Криминалистика» для студентов юридических факультетов и институтов по специальности «Правоведение».

Авторы учебного пособия: кандидат юридических наук *В. И. Башкатов* (§ 8 гл. II); кандидат юридических наук *Г. И. Грамович* (§ 3, 6 гл. III, § 2, 5, 6

гл. IV, § 3 гл. V); заведующий отделом трасологических и баллистических исследований НИИСЭ МЮ БССР *Г. К. Гимон* (§ 4 гл. III, § 1, 3, 4 гл. IV — совместно с *Г. И. Грамовичем*; § 5 гл. V, § 2 гл. VI); профессор *А. В. Дулов* (гл. I, § 1, 4 гл. V, § 1 гл. VI); доцент *А. И. Костров* (§ 3, 4, 7, 9, 10 гл. II, § 1 гл. III, § 2 гл. V); преподаватель кафедры криминалистики БГУ им. В. И. Ленина *Ю. И. Ревтов* (§ 1, 2, 5, 6 гл. II, § 2 гл. III); профессор *М. В. Салтевский* (§ 5 гл. III). Фотографии подготовлены *Ю. И. Ревтовым*.

Глава I

ВВЕДЕНИЕ В СУДЕБНУЮ ФОТОГРАФИЮ

§ 1. ПОНЯТИЕ И ЗНАЧЕНИЕ СУДЕБНОЙ ФОТОГРАФИИ

Социалистическое правосудие осуществляется на основе полного установления истины по тем обстоятельствам, событиям и фактам, которые являются предметом рассмотрения уголовных и гражданских дел. Все они должны быть отражены в материалах дела таким образом, чтобы в их действительном существовании могли постоянно убеждаться не только следователь, непосредственно проводивший осмотр объекта и места происшествия, но и заинтересованные участники процесса, состав суда.

Фотоснимки значительно полнее отображают и запечатлевают объекты, обстановку и детали места происшествия (ничего не упуская и не исключая), чем все другие способы фиксации материальных следов (протокол и пр.). Универсальность делает фотографию важным средством установления истины при расследовании и судебном рассмотрении уголовных и гражданских дел. Она помогает выявлять невидимые простым глазом следы, фиксировать ход и результаты опыта, иллюстрировать выводы судебных экспертов.

Специфичность целей и методов фотосъемки, применение при этом особых правил значительно отличают судебную фотографию от общей. Появилась система принципов, призванных обеспечить выполнение задач судебной фотографии. Среди них: недопустимость ретуши; производство снимков с предельным уменьшением перспективных искажений; максимальное сохранение цветопередачи; соблюдение правил, дающих возможность определить размер и измерить по фотоснимкам объекты; обязательная документальная фиксация фотосъемки и ее условий.

Если первоначально к фотографии обращался в работе только следователь, то усовершенствование ее средств и методов с течением времени привело к тому, что ею стали пользоваться и в суде. Фотосъемка используется при судебном осмотре места происшествия, при проведении судебного эксперимента и т. д. Фотоснимки помогают точно закреплять сущность производимых действий и фактов, устанавливаемых судом. Фотография находит применение и в деятельности судебных исполнителей. С целью предотвращения подмены ценных предметов судебный исполнитель при составлении описи имущества нередко приобщает к этому документу и фотоснимки.

Нотариусы используют фотографию для фиксации подлежащих оценке домов, при удостоверении копий документов и пр. Наконец, фотографией широко пользуются в гражданском судопроизводстве, когда необходимо отразить условия хранения предметов, являющихся объектами гражданского спора.

Органы милиции используют фотографию для фиксации действий, связанных с административными нарушениями. Такие снимки помогают не только установить истину, но и выполняют воспитательную функцию, ибо воспитание только тогда достигает цели, когда оно предельно убедительно и наглядно.

Однако значение фотографии в деятельности по осуществлению правосудия не ограничивается только тем, что она фиксирует и сохраняет для последующего восприятия фактические обстоятельства, необходимые для разрешения дела. Она обладает целым рядом исследующих свойств. Благодаря развитию этих свойств судебная фотография и стала самостоятельной научной отраслью.

Разработка и применение специальных фотографических методов, приемов и аппаратуры дают возможность получать на фотоснимках изображения, совершенно невидимые простым глазом, позволяют выявить уничтоженный или сознательно залитый текст на документе. Фотографические методы выявления невидимого, специально разработанные в судебной фотографии, стали основой судебной экспертизы и широко применяются для решения многих вопросов в уголовном, гражданском и административном процессах.

Таким образом, судебная фотография призвана решать следующие задачи: увеличивать наглядность и непосредственность восприятия фактов; сохранять для последующего восприятия обстановку и соотношение объектов; выявлять невидимое и слаборазличимое; запечатлевать этапы исследовательской деятельности следователя, эксперта, судьи; выполнять предупредительные и воспитательные функции.

§ 2. ОЧЕРК ИСТОРИИ СУДЕБНОЙ ФОТОГРАФИИ

Зарождение фотографии относится к 1826 году, когда француз Ж. Ньепсу впервые удалось закрепить полученное через оптическую систему изображение на светочувствительной пластинке. Примерно в это же время подобное изображение (правда, иным способом) получил художник Л. Дагер, о чем сообщалось в 1839 году. К 1841 году появилась информация об изготовлении французской полицией дагерротипов (фотоснимков) преступников. В 1840—1860 годах были опубликованы сообщения о фотографировании преступников в Бельгии, Швейцарии и других странах. Упоминания о применении фотографии в работе полиции России относятся к середине XIX века.

В 70-х годах прошлого века за границей печатаются труды, в которых была предпринята попытка разработать специальные способы и аппаратуру для судебной фотографии. Существенное внимание уделял этому вопросу известный французский криминалист Альфонс Бертильон. Он сконструировал несколько типов крупноформатных фотокамер, которые были приспособлены для опознавательной съемки, а также съемки мест происшествия и трупов. А. Бертильон изобрел и способ измерительной фотосъемки. Для последующего измерения всех изображенных предметов снимок необходимо было изготовить по строго определенным правилам и наклеить на специальный бланк с делениями, при помощи которых можно было вычислить действительные размеры предметов. Кроме того, он предложил фотосъемку преступников проводить в $\frac{1}{7}$ натуральной величины с запечатлением в фас и правый профиль. Некоторыми типами сконструированных им фотоаппаратов для опознавательной фотосъемки преступников пользовались

и в России. Для фотографирования мест происшествия эти камеры почти не применялись, так как были слишком громоздки.

В конце второй половины XIX века в ряде учреждений России начали производиться судебные экспертизы с применением фотографии. Среди таких учреждений следует назвать Русское техническое общество, в составе которого с 1878 года действовал фотографический (пятый) отдел. Создателями его и активными деятелями в числе других были Д. И. Менделеев и В. И. Срезневский, А. А. Поповицкий и А. А. Захарьин. По поручению следственных и судебных органов отдел проводил различные экспертизы, в ходе которых применялись микро- и макрофотоувеличения (главным образом при экспертизе документов). Многие судебные исследования документов с применением фотографии велись в Экспедиции заготовления государственных бумаг.

Первое научное судебно-экспертное учреждение в России было основано в 1889 году Е. Ф. Буринским. Он создал на свои личные средства лабораторию, которая находилась в коридоре помещения, занятого судебными следователями. В этой более чем скромной лаборатории Е. Ф. Буринскому удавалось проводить необыкновенно сложные по тем временам фотографические исследования: выявлять надписи, скрытые чернильными пятнами, устанавливать факт подделки подписи, выполненной копированием с последующей обводкой чернилами¹. С именем Е. Ф. Буринского связана и разработка основ научной фотографии — методов выявления невидимого. Его исследования в области судебной фотографии были обобщены в книге «Судебная экспертиза документов», изданной в 1903 году.

В 1892 году при Прокуратуре Санкт-Петербургской судебной палаты была официально создана судебно-фотографическая лаборатория, которая в 1912 году преобразуется в Петербургский кабинет научно-судебной экспертизы. Один из трех его отделов был фотографическим. В 1913—1914 годах аналогичные кабинеты создаются в Москве, Киеве и Одессе. После революции все они прекратили свое существование, а наиболее про-

¹ См.: Дулов А. В., Крылов И. Ф. Из истории криминалистической экспертизы России. М., 1960.

грессивно настроенные сотрудники их перешли работать в органы советской милиции.

Судебная фотография развивается в технических подразделениях органов милиции и в кабинетах научно-судебной экспертизы. В 1922 году в Петрограде был создан научно-технический кабинет, возглавляемый А. А. Сальковым. А в 1923 году подобные учреждения имеются уже в Киеве, Одессе, Харькове. Активная роль в развитии судебной фотографии принадлежит в эти годы Л. В. Русецкому и С. М. Потапову. Продолжали научную деятельность в этой области и другие ученые (например, профессор А. А. Захарьин возглавлял кафедру судебно-фотографической экспертизы в Высшем институте фотографии и фототехники).

В 1925 году эти кабинеты были преобразованы в институты научно-судебной экспертизы. В 30-х годах учреждаются судебно-фотографические лаборатории при юридических учебных заведениях и Прокуратуре СССР. В послевоенные годы организуется широкая сеть научно-исследовательских криминалистических лабораторий в системе Министерства юстиции. В лабораториях и институтах проводится значительная работа по дальнейшему развитию судебно-фотографических методов, совершенствованию оборудования.

В нашей стране уделяется большое внимание фотографическому оснащению следственных работников. В 1939 году были разработаны и разосланы на места следственные чемоданы, в комплект которых входили и камеры «Фотокор». В послевоенный период появились комплекты следственных чемоданов, портфелей, оперативных и экспертных сумок с новейшей фотоаппаратурой и приспособлениями, обеспечивающими следователю все необходимые виды и способы фотосъемки. В настоящее время существуют специальные фотонаборы, которые помогают осуществлять на практике многие судебно-фотографические методы и приемы. Большим количеством специального фотооборудования располагают созданные при прокуратурах кабинеты криминалистики и оперативно-технические отделы МВД.

В СССР имеется и значительная литература по вопросам судебной фотографии. В этой области успешно работали такие ученые-криминалисты, как Н. Д. Вороновский и Н. В. Терзиев. Трижды издавался учебник

«Судебная фотография» профессора С. М. Потапова. Успешно развивается эта тема в трудах А. А. Эйсмана, Н. А. Селиванова, М. В. Салтевского, Н. С. Полевого и других.

§ 3. СИСТЕМА СУДЕБНОЙ ФОТОГРАФИИ

Судебная фотография, являясь частью криминалистической техники, представляет собой систему методов и видов съемки, среди которых в зависимости от основной выполняемой задачи различают: а) запечатление объектов и б) их исследование.

Для запечатления объектов в судебной фотографии применяются специальные методы съемки: *панорамная, стереоскопическая, измерительная, репродукционная, макросъемка*. Они осуществляются с помощью различных приемов. Так, например, при панорамной съемке может быть использован прием кругового или линейного панорамирования (путем горизонтального или вертикального перемещения фотокамеры), при измерительном методе — прием масштабной или метрической съемки. Кроме того, в судебной фотографии пользуются и многими методами общей съемки.

Отдельную группу составляют методы исследовательской фотографии. В следственной и экспертной практике наиболее часто встречаются: *съемка при особых условиях освещения* (в проходящем или косопадающем свете, в бестеневом освещении, съемка рефлектирующих объектов и т. п.); *методы изменения контрастов* (цветоразличение, контратипирование, сложение изображений, химическое усиление); *микрофотосъемка*. Для выявления невидимого широко применяется фотографирование в *ультрафиолетовых, инфракрасных и рентгеновских лучах, гамма- и бета-лучах*. Для каждого из перечисленных способов съемки с учетом специальных целей и особых правил фотографирования изготавливаются дополнительные приспособления и приборы.

Судебная фотография широко используется при реализации всех процессуальных функций по установлению истины и осуществлению правосудия. Ее возможности, общие принципы и особенности с наибольшей полнотой разработаны применительно к производству следственных действий. Судья и судебный исполнитель прибега-

ют к судебной фотографии в том случае, когда они выполняют действия, сходные с соответствующими следственными.

Специфические особенности имеет съемка в деятельности судебных экспертов. Поэтому судебная фотография включает в свою систему и самостоятельное исследование всех особенностей съемки при проведении различных видов судебной экспертизы.

§ 4. ПРОЦЕССУАЛЬНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ ФОТОСЪЕМКИ

Фотография может решать определенные задачи в уголовном и гражданском судопроизводстве только в том случае, если выполняется конкретный процессуальный порядок закрепления факта съемки и приобщения фотоснимков к материалам дела.

Фотоснимки и диапозитивы появляются в судопроизводстве прежде всего как вещественные доказательства по уголовному или гражданскому делу. Таковыми они являются в тех случаях, когда их изготовление, зафиксированные ими объекты, факты, обстоятельства имеют значение для правильного разрешения дела. Приобщение фотоснимков и диапозитивов к материалам дела производится по общим правилам приобщения к делу вещественных доказательств (составляется протокол обнаружения фотоснимка, выносится постановление о признании фотоснимка вещественным доказательством).

Фотоснимки и диапозитивы могут изготавливаться при проведении процессуальных действий. В этих случаях процессуальное оформление их складывается из следующих моментов: 1) отражение в процессуальном документе факта фотосъемки при проведении следственного или судебного действия; 2) удостоверение изготовленных фотоснимков или диапозитивов (ст. 138 УПК БССР).

Для выполнения процессуального требования об отражении факта фотографирования используются процессуальные документы (протоколы), составляемые при проведении следственного действия, где применялась фотосъемка.

Во всех случаях в протоколе должны отражаться следующие сведения о фотографировании: кто, с какой целью фотографировал объект, при каких условиях, при помощи каких средств осуществлялась съемка. Целе-

сообразно указывать модель фотоаппарата, марку объектива, вид освещения, светочувствительность фотоматериала, количество отснятых кадров, точки съемки.

Фотоснимки приобщаются к делу после удостоверения их теми лицами, которые фотографировали и присутствовали при этом (следователь, оперативные работники, специалист, понятые). Удостоверение диапозитива производится теми же лицами на бирке, специально прикрепленной к нему.

а
к
н
о
о
с
ф

п.
м
в
в
п
с
ж
не

н
д
м
э
че
то
че
по
сд

Глава II

ОСНОВЫ ОБЩЕЙ ФОТОГРАФИИ

§ 1. ФОТОГРАФИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС И ОПТИКА

Схема фотографического процесса. Фотографический аппарат со вставленной в него светочувствительной пленкой направляют на фотографируемый объект. После наводки на резкость объектив на определенное время открывается. В результате освещения пленки через объектив на ней образуется невидимое, так называемое скрытое, изображение. Описанный процесс и является *фотосъемкой*.

Невидимое изображение после обработки заснятой пленки в специальных растворах превращается в видимое. Чем сильнее было воздействие света на светочувствительные материалы, тем сильнее темнеет светочувствительный слой, и поэтому изображение ярких, светлых предметов будет на фотопленке темным, а темных — светлым. В результате мы получим негативное изображение фотографируемого объекта. Это так называемый *негативный процесс*.

Получение с негатива фотографического изображения — отпечатка или позитива — *позитивный процесс*. Для получения отпечатка на светочувствительную бумагу действуют светом, пропущенным через негатив. Это приводит к появлению на ней скрытого фотографического изображения. Чтобы сделать его видимым, фотобумагу обрабатывают в специальных растворах, после чего на ней появляется изображение, обратное негативу по расположению темных и светлых мест, т. е. снимок сфотографированного нами объекта.

Таким образом, фотография (светопись) представляет собой совокупность процессов и способов получения изображений на светочувствительных материалах действием на них света с последующей химической обработ-

кой. Следовательно, для получения фотоснимка необходимы три этапа: съемка, негативный и позитивный процессы. Более подробно каждый из них будет рассмотрен в последующих параграфах этой главы.

Линзы, их разновидности и свойства. Основной частью фотографического объектива является *линза*, которая представляет собой изготовленное из специального оптического стекла тело, ограниченное двумя сферическими или одной сферической, а другой плоской поверхностями.

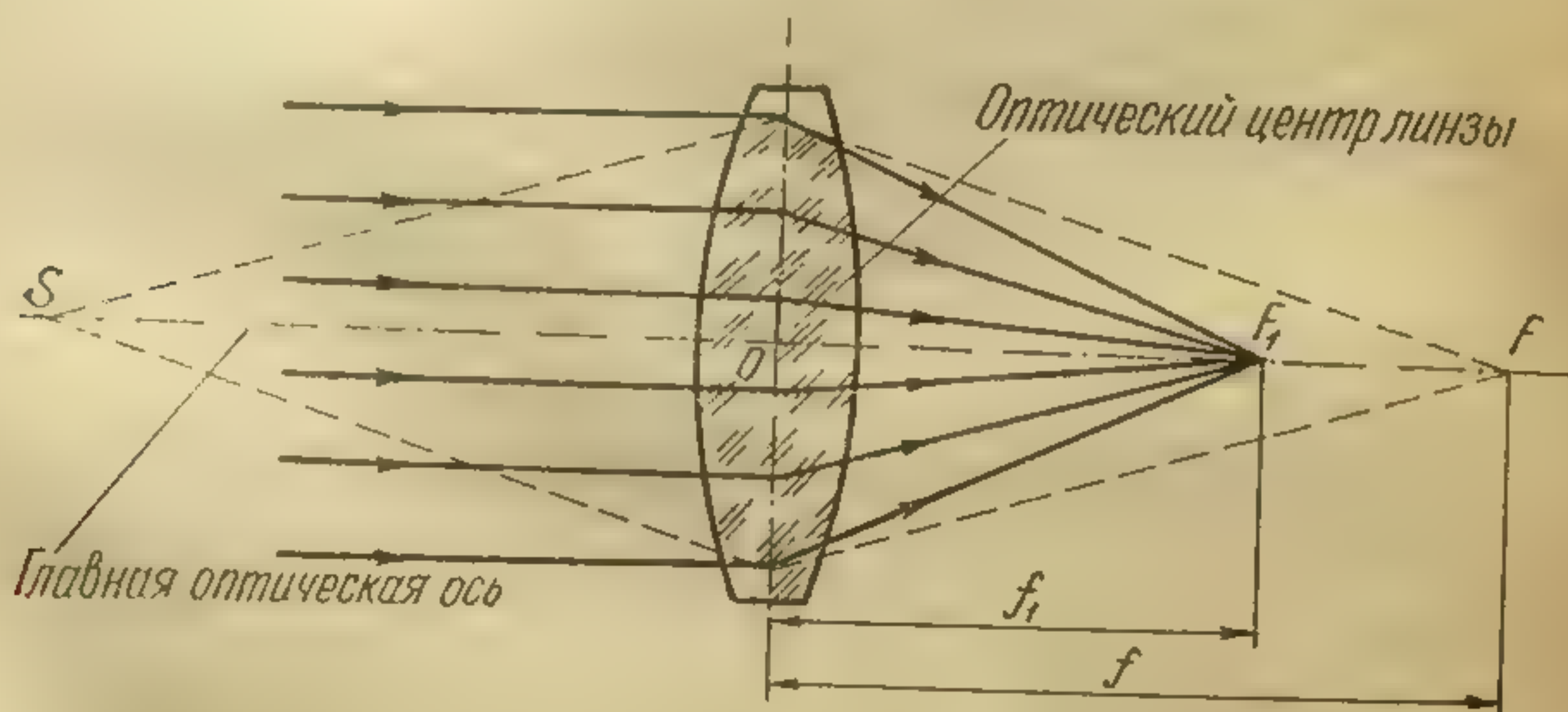


Рис. 1. Собирающая линза:

F — фокус линзы; F_1 — главный фокус линзы; f — фокусное расстояние линзы; f_1 — главное фокусное расстояние линзы.

Радиусы сферических поверхностей линзы называются *радиусами кривизны линзы*, а прямая линия, соединяющая центры кривизны, — *главной оптической осью*. Точка, находящаяся на оптической оси внутри линзы (в ее центре), называется *оптическим центром*.

Линзы делятся на *собирающие* и *рассеивающие*. Первые (положительные, обозначаемые знаком $+$) подразделяются на двояковыпуклые, плоско-выпуклые и вогнуто-выпуклые; вторые (отрицательные, обозначаемые знаком $-$) — на двояковогнутые, плоско-вогнутые и выпукло-вогнутые.

Если перед собирающей линзой поместить точечный источник света S (рис. 1), то луч света, направленный по оптической оси, пройдет через линзу не преломившись, а лучи, проходящие не через центр, будут преломляться в сторону оптической оси и пересекутся на ней в некоторой точке F , которая и является изображением

точечного источника света. Эта точка называется *фокусом линзы*, а расстояние от оптического центра до фокуса — *фокусным расстоянием*.

Если на линзу направить пучок параллельных лучей (лучи солнечного света), то при выходе из линзы они преломятся под бóльшим углом и точка F переместится по оптической оси ближе к оптическому центру линзы. Эта точка F_1 называется *главным фокусом линзы*, а расстояние от оптического центра линзы до главного фокуса — *главным фокусным расстоянием*.

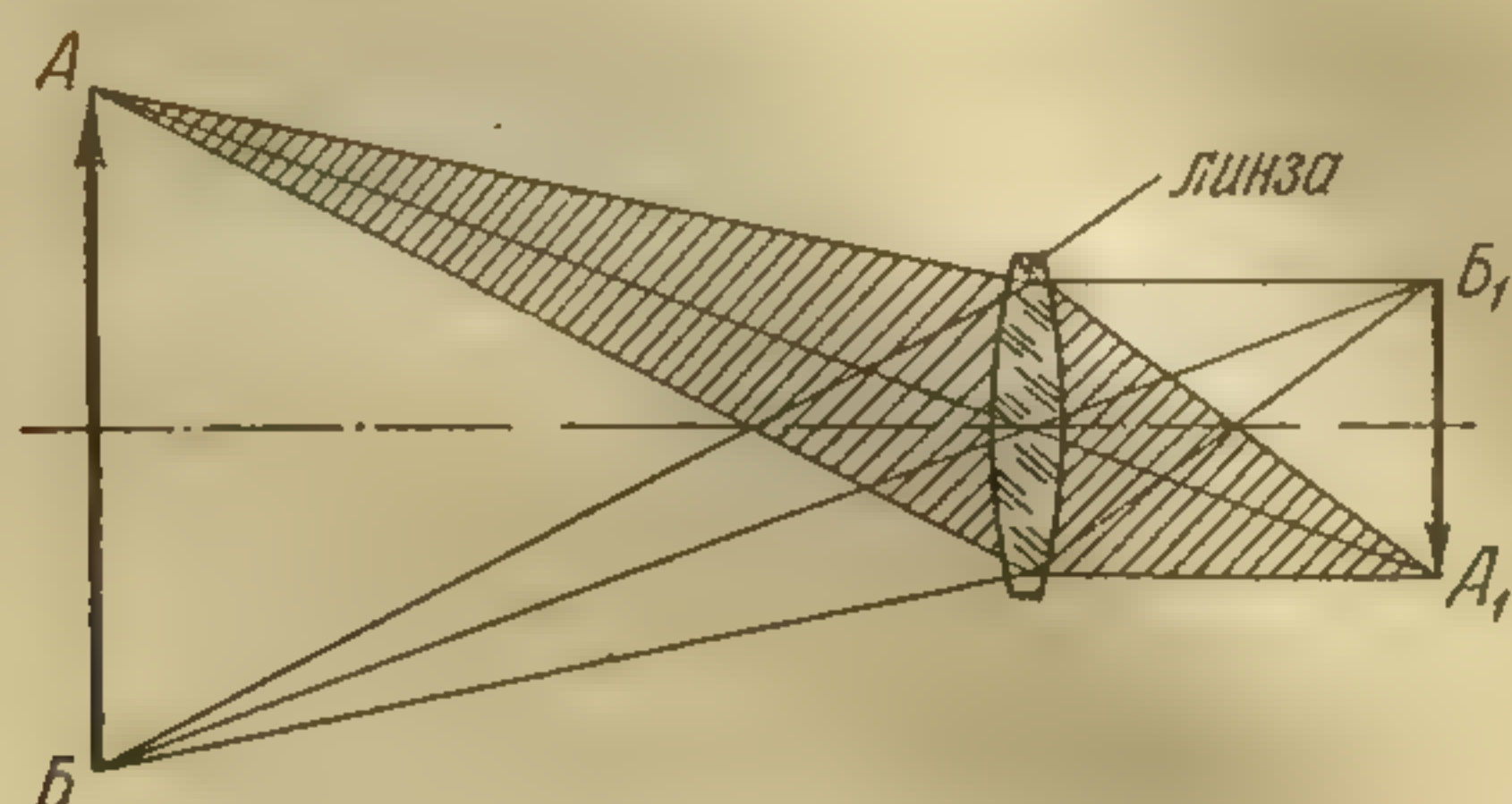


Рис. 2. Схема образования изображения:
 AB — объект; A_1B_1 — изображение объекта, образованное линзой.

Плоскость, перпендикулярная главной оптической оси, расположенная в главном фокусе линзы, называется *главной фокальной плоскостью*.

Изображение, которое дает простая линза, отличается целым рядом оптических недостатков (*аббераций*). Основные из них: сферическая, хроматическая абберации, астигматизм, кривизна поля изображения и дисторсия. Все они действуют в линзе совместно. Устранение или предельное уменьшение их достигается главным образом сочетанием в объективе нескольких линз (до семи и более), что и определяет сложность современных объективов.

Природа и свойства света. Известно, что свет распространяется в виде электромагнитных колебаний со скоростью 300 000 км/с. Число колебаний в одну секунду называется *частотой колебаний*, а расстояние, на которое распространяется волна за время одного колебания, — *длиной волны*.

Длина световой волны изменяется от стомиллионной доли миллиметра до сотен и тысяч метров. На долю видимых лучей приходится небольшая часть волн электромагнитного спектра, имеющих длину от 780 до 380 мкм.

К оптической области спектра электромагнитных колебаний относится видимый свет и примыкающие к нему с обеих сторон инфракрасные и ультрафиолетовые излучения.

Как и радиоволны, свет распространяется от источника прямолинейно. Через оптические системы свет можно направить в нужном направлении. Эти системы собирают световые лучи в единый световой поток, мощность которого измеряется в единицах, называемых *люменами (лм)*. Оценивают его по ощущению, которое он производит на глаз человека. Так, световой поток свечи равен примерно 10 лм, а электролампы в 75 вт — 670 лм.

Поверхностная плотность падающего светового потока на освещаемую поверхность называется *освещенностью*. Чем больше световой поток и чем меньше площадь, им освещаемая, тем больше освещенность поверхности, и наоборот. Единицей измерения освещенности является *люкс (лк)*. 1 лк — это освещенность поверхности, которая получает одинаково распределенный по ней световой поток в 1 лм на площади в 1 м². В летнюю ясную погоду освещенность открытого места будет примерно равна 100 000 лк.

Если на пути света поместить какой-либо непрозрачный предмет, то часть лучей отразится от него, изменив первоначальное направление, а часть лучей поглотится. Отражение происходит по-разному, в зависимости от характера освещаемой поверхности. От плоской зеркальной поверхности лучи отразятся почти полностью, а угол отражения их будет равен углу падения. Если же лучи света падают на шероховатую поверхность, то они отражаются от нее во всех направлениях или, как говорят, рассеиваются. Такое равномерное отражение называется *диффузным*.

От освещения поверхности и коэффициента отражения зависит яркость поверхности. За единицу яркости принят *нит* (нт). 1 нт — яркость предельно малой, одинаково во всех точках светящейся плоской поверхности, 1 м² которой излучает (или отражает) свет силой в 1 свечу. Яркость является основной характеристикой освещения предмета. Она определяет экспозицию при фотосъемке, показывает, как предмет отражает свет в объектив фотоаппарата.

Когда луч проникает из одной прозрачной среды в другую, прямолинейное распространение света нарушается. На границе двух сред (например, воздуха и стекла) луч меняет свое направление — часть света проходит в стекло под некоторым углом к его плоскости, а другая часть, отражаясь, также меняет свое направление. Это изменение направления луча света при переходе из одной прозрачной среды в другую называется *преломлением света*.

Для каждой среды угол преломления будет разным. Он определяется показателем преломления данной среды. Если пропустить косой луч света через плоскопараллельную стеклянную пластинку, то он, дважды преломившись, несколько сместится в сторону, но не изменит своего первоначального направления. При прохождении сквозь стекло, ограниченное непараллельными поверхностями, луч света не только преломится, но и отклонится.

Явления преломления лучей при переходе из одной среды в другую дают возможность при помощи специальных оптических линз, которые являются составными элементами фотографических объективов, управлять световыми лучами — собирать их в одну точку или рассеивать.

Процесс получения изображения. Лучи света, падая на предмет, отражаются от каждой его точки. Таким образом, каждая точка как бы превращается в самостоятельный источник отражения света. Следовательно, предмет отражает множество лучей, и если на их пути установить линзу, то каждый из лучей, пройдя через нее, даст соответствующее самостоятельное световое изображение. Сумма их и составит изображение предмета в целом (рис. 2).

Существует *шесть основных вариантов получения изображения объекта*, помещенного на различных расстояниях от линзы.

1. Объект находится на бесконечно далеком от лин-

зы расстояний. Его изображение будет уменьшенным, перевернутым и расположенным в главной фокальной плоскости.

2. Объект приближен к линзе на расстояние, превышающее ее двойное фокусное расстояние. Изображение получим уменьшенным и расположенным между главным и удвоенным фокусными расстояниями линзы.

3. Объект помещен на двойном фокусном расстоянии от линзы. Изображение тоже будет на двойном фокусном расстоянии, перевернутое и равное по величине объекту.

4. Объект находится между двойным и главным фокусным расстояниями линзы. В этом случае изображение перевернуто и увеличено.

5. Объект помещен на главном фокусном расстоянии. Лучи пройдут через линзу параллельно, и изображение получится бесконечно большим.

6. Объект находится между линзой и главным фокусным расстоянием. Лучи, проходя через линзу, расходятся пучком, нигде не пересекаясь. Изображение будет прямое и увеличенное, линза работает, как лупа.

Из рассмотренных вариантов видно, что, чем дальше от линзы находится объект, тем ближе к линзе его изображение. Каждому расстоянию от линзы до объекта соответствует определенное расстояние от линзы до изображения этого объекта. Такое расстояние называется *сопряженным фокусным расстоянием*.

Масштаб изображения. Размер изображения определяется расстоянием объекта от линзы или объектива. Приближая линзу к объективу или удаляя от него, можно менять размеры изображения.

Масштаб — это величина, показывающая, во сколько раз линейные размеры изображения меньше или больше линейных размеров объекта. Приняв линейную величину изображения за единицу, а соответствующую ей линейную величину объекта за m , получим отношение $1 : m$. Например, если объект имеет высоту 10 м, а изображение равно 5 см, то масштаб изображения будет

$$5:1000 = 1:200.$$

Масштаб изображения зависит и от фокусного расстояния линзы. При одной и той же величине объекта и

одно
ние б
линзы

Об

ская
ных
техни
лом л
чество
в осн
рых
просто

Фо

сочета
сколь
кусно
котор
наход
линзо
ем об
центр

Гла

рассто
стик о
чается
кусно
масшт
же и н

Све

сти и
зависит
(действи
расстоя
ствие, т
Чем бо
от него
освещен

одном и том же расстоянии от него до линзы изображение будет тем больше, чем больше фокусное расстояние линзы (объектива).

§ 2. УСТРОЙСТВО ФОТОАППАРАТА

Объективы. *Объектив — это собирательная оптическая система, состоящая из нескольких линз, объединенных общей оправой.* Достижения современной науки и техники позволяют создавать объективы с меньшим числом линз, с более высокой светосилой, улучшенным качеством изображения. В настоящее время выпускаются в основном сложные объективы — анастигматы, в которых полностью устранены все недостатки (абберации) простой линзы.

Фокусное расстояние объектива. Так как в объективе сочетается несколько разнообразных линз или даже несколько систем линз, то при определении главного фокусного расстояния необходимо отсчитывать его от некоторой точки объектива (оптического центра), которая находится внутри него, но иногда может быть и перед линзой. Следовательно, *главным фокусным расстоянием объектива* называется расстояние между оптическим центром и главным фокусом объектива.

Главное фокусное расстояние (или просто фокусное расстояние) является одной из важнейших характеристик объектива. Это — величина постоянная и обозначается на оправе каждого объектива. От величины фокусного расстояния в прямой зависимости находится масштаб изображения. Фокусное расстояние влияет также и на светосилу.

Светосила — способность объектива давать в плоскости изображения определенную освещенность. Она зависит от величины отверстия, пропускающего свет (действующего отверстия объектива), и фокусного расстояния объектива. Чем больше действующее отверстие, тем большее количество лучей оно пропускает. Чем больше фокусное расстояние объектива, тем дальше от него расположена пленка и тем слабее она будет освещена.

Светосила объектива (A) прямо пропорциональна квадрату диаметра его действующего отверстия и обратно пропорциональна квадрату его фокусного расстояния:

$$A = \frac{d^2}{f^2} = \left(\frac{d}{f} \right)^2,$$

где d — диаметр действующего отверстия;
 f — фокусное расстояние объектива.

На оправе объектива светосила условно обозначается в виде отношения двух чисел, первое из которых всегда единица (например, $1 : 2$; $1 : 3,5$). За единицу принят диаметр действующего отверстия. Второе число показывает, во сколько раз диаметр отверстия меньше фокусного расстояния объектива. Это отношение называется *относительным отверстием объектива*.

На объективах аппаратов последних выпусков указывается лишь вторая часть отношения и фокусное расстояние объектива. Так, на объективе «Индустар-50» с фокусным расстоянием 50 мм и светосилой $1 : 3,5$ обозначено 3,5/50. Относительное отверстие только характеризует светосилу объектива, но численно ее не выражает.

Объективы с относительными отверстиями $1 : 4,5$ и $1 : 4$ считаются объективами средней светосилы, с отверстиями — $1 : 3,5$ и $1 : 2,8$ — светосильными, с отверстиями — $1 : 2$ и $1 : 1,5$ — весьма светосильными и с отверстиями $1 : 1$ — сверхсветосильными.

Глубина резкости объектива. Каждому расстоянию от предмета до объектива соответствует определенное расстояние от объектива до пленки, при котором изображение предмета получается резким. При фотографировании нескольких предметов одновременно, расположенных на разном расстоянии от объектива, не все они получаются на снимке одинаковой резкости. Резким будет изображение только того предмета, по которому производилась наводка на резкость. Изображение других предметов будет менее резким по мере удаления от точки, по которой производилась наводка на резкость.

Свойство объектива практически резко изображать на одном снимке предметы, расположенные от него на разном расстоянии, называется *глубиной резкости*, а расстояние между передней и задней границами рез-

кости — глубиной резко изображаемого пространства.

Глубина резкости объектива увеличивается с помощью диафрагмы. *Диафрагма* — это приспособление у фотографического объектива, позволяющее изменять величину его действующего отверстия. Она помещается между линзами объектива и состоит из ряда тонких серповидных пластинок, которые, заходя друг за друга, образуют круглое отверстие. Величина его изменяется поворотом кольца в оправе объектива.

Степень раскрытия диафрагмы выражается числами, представляющими собой отношение диаметра отверстия диафрагмы к главному фокусному расстоянию объектива. Исходное деление шкалы диафрагмы всегда соответствует наибольшему относительному отверстию объектива и поэтому совпадает с ним. Так, если относительное отверстие объектива $1:2$, то первое деление шкалы будет 2. Далее следуют цифры: 2,8; 4; 5,6; 8; 11; 16; 22. Числа эти показывают, что квадрат каждого последующего относительного отверстия шкалы диафрагмы (светосила) в два раза меньше, чем квадрат предыдущего. Таким образом, переход от одного деления шкалы диафрагмы к другому (кроме 3,5—4) изменяет светосилу объектива ровно в два раза.

Глубина резко изображаемого пространства зависит и от других факторов: а) величины фокусного расстояния объектива (чем оно больше, тем меньше глубина резко изображаемого пространства, и наоборот); б) расстояния до точки наводки (с увеличением его глубина резко изображаемого пространства возрастает); в) степени резкости изображения (чем она выше, тем меньше глубина резко изображаемого пространства) (рис. 3).

Поле и угол изображения объектива. Площадь, на которой каждый объектив может дать изображение, ограничена и имеет форму круга с размытыми краями. *Углом изображения* называют угол, образованный линиями, проведенными из концов диаметра поля изображения к оптическому центру объектива. *Поле изображения* — средняя часть картины, рисуемой объективом (рис. 4).

Угол изображения у большинства объективов примерно одинаков, варьирует в пределах $40-55^\circ$. Разница в фокусных расстояниях объективов различных по формату аппаратов вызвана стремлением сохранить у них

наиболее удобный угол изображения. Эти объективы называются *нормальными* или *универсальными*. Таким объективом к аппаратам «Зенит» является «Индустар-50» с фокусным расстоянием 50 мм и углом изображения 45° при размере кадра 24×36 мм. Угол изображения

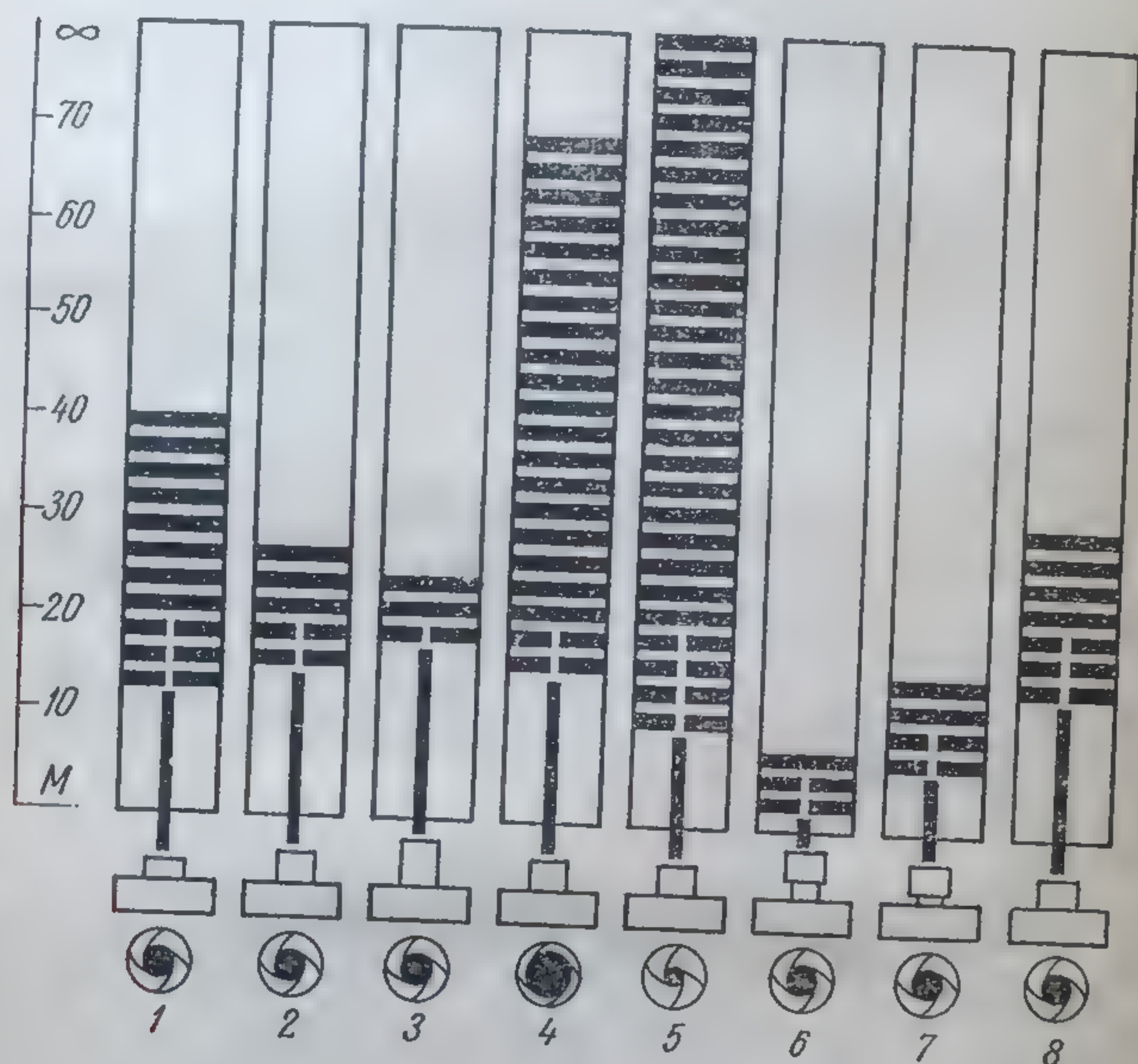


Рис. 3. Факторы, влияющие на глубину резкости:

1, 2, 3 — глубина изображения пространства при одной и той же диафрагме у объективов с различным фокусным расстоянием; 4, 5 — глубина изображения при одинаковом удалении от плоскости наводки в зависимости от уменьшения диафрагмы; 6, 7, 8 — глубина изображения при одинаковой диафрагме в зависимости от расстояния до плоскости наводки на резкость.

и фокусное расстояние связаны между собой обратной зависимостью. Угол изображения объектива тем больше, чем меньше его фокусное расстояние.

Для специальных целей выпускаются объективы, имеющие иной по величине угол изображения. Они называются *сменными* и делятся на широкоугольные, длиннофокусные и телеобъективы.

Широкоугольные — это объективы, у которых фокусное расстояние в 1,5—2 раза меньше, чем у нормальных, а угол изображения больше 60° . Таким объективом к фотоаппаратам «Зенит» является «Мир-1» с фокусным расстоянием 37 мм и углом изображения 60° .

Объективы с фокусным расстоянием, превышающим примерно в 1,5 раза нормальные, и с углом изображения не больше $28\text{--}30^\circ$ называются *длиннофокусными*. Среди них для фотоаппаратов «Зенит» — объектив «Гелиос-40» с фокусным расстоянием 85 мм и углом изображения 28° . Объектив, фокусное расстояние которого более чем в 2 раза превосходит фокусное расстояние нормальных объективов, а угол изображения не превышает 24° (или может быть равным всего $2,5\text{--}5^\circ$), называется *телеобъективом*. Для фотоаппарата «Зенит» это будет «Таир-3» с фокусным расстоянием 300 мм и углом изображения, равным 8° , или «МТО-500» с фокусным расстоянием 500 мм и углом изображения 5° .

Узлы фотоаппарата. Устройство для наводки на резкость. В каждом фотоаппарате предусмотрено устройство, позволяющее выдвигать объектив и таким образом наводить на резкость по матовому стеклу, дальномеру или по шкале символов. Кроме того, на объективах аппаратов имеется шкала, показывающая расстояние от аппарата до объекта съемки. На объективе «Индустар-50», например, она выглядит так: М 0,65; 0,7; 0,75; 0,8; 0,9; 1; 1,2; 1,5; 1,7; 2; 2,5; 3; 4; 5; 7; 10; 20; ∞ .¹ Чтобы навести на резкость,

¹ Знак ∞ обозначает бесконечность.

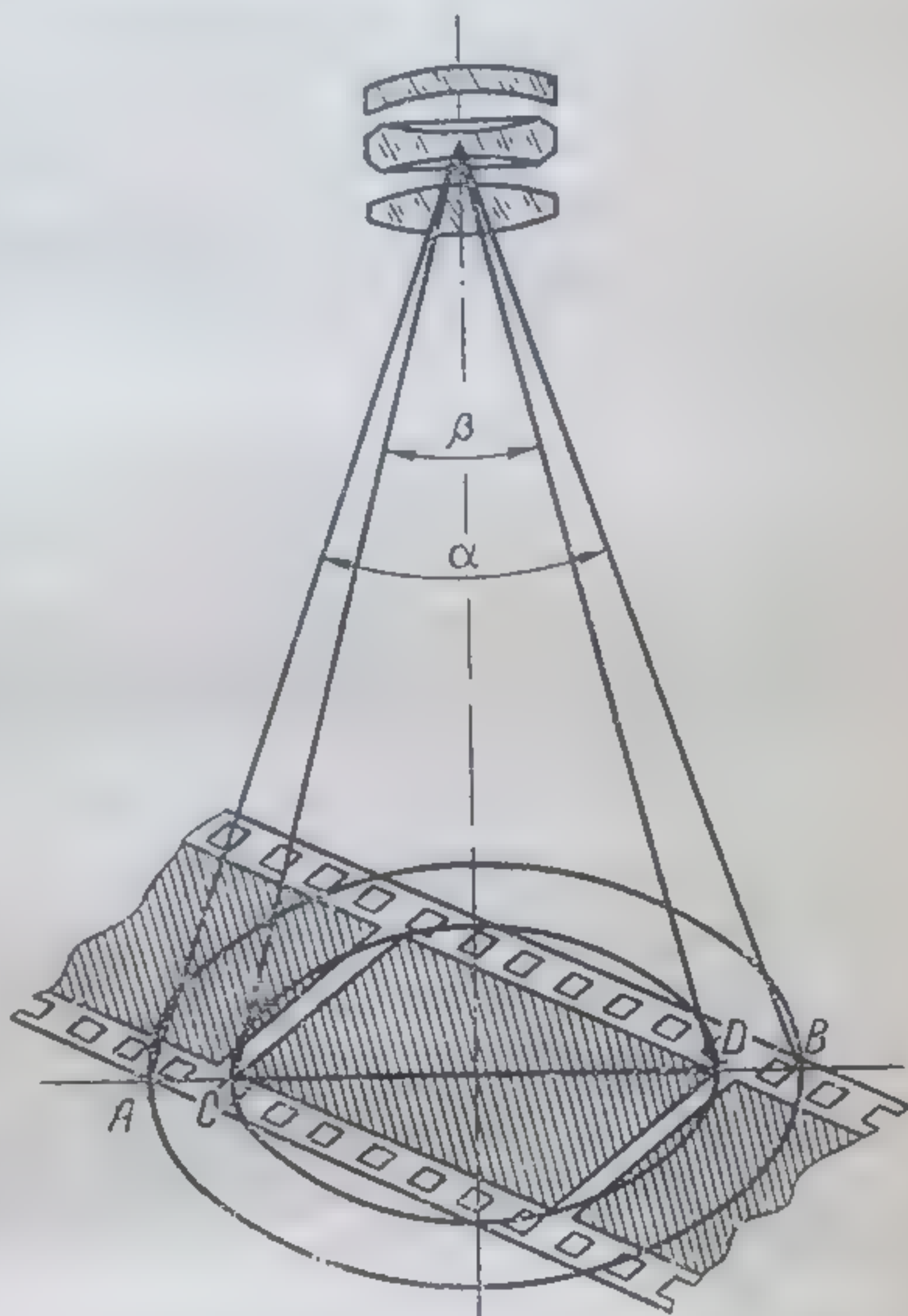


Рис. 4. Круг поля изображения:
 α — угол зрения объектива; β — угол изображения; AB — поле зрения; CD — поле изображения.

следует определить расстояние до фотографируемого объекта и совместить соответствующую цифру шкалы с указателем.

На многих объективах, кроме шкалы расстояний, имеется еще и шкала глубины резкости. Она находится на неподвижной части оправы объектива и представляет собой величины значений диафрагмы, расположенные симметрично по обе стороны от индекса шкалы расстояний.

После фокусировки эта шкала показывает границы глубины резкости для выбранной диафрагмы. Глубина резкости идет от значения величины диафрагмы на одной стороне до того же значения величины на другой. Например, объектив сфокусирован на расстоянии 4 м с диафрагмой 8. Тогда изображение будет резким в пределах от 2,5 до 10 м.

При пользовании шкалой следует иметь в виду, что под глубиной резкости в этом случае понимается не абсолютная и одинаковая резкость изображения в указанных границах, а определенный предел, за которым нерезкость переходит условно принятые допуски.

Как уже отмечалось, наводка на резкость производится и с помощью шкалы расстояний. Однако точность фокусирования объектива при этом не очень велика и зависит от правильного определения расстояния. Для более точной наводки на резкость в ряде современных фотоаппаратов имеется специальное оптическое устройство — *дальномер*, — механизм которого соединен с оправой объектива.

Наводка на резкость осуществляется наблюдением за изображением объекта в окуляр дальномера. Его оптическая система дает возможность получать два изображения одного и того же объекта, визируемого с двух точек. Если эти два изображения сливаются в одно — наводка на резкость правильна. Такова система наводки в фотоаппаратах «Зоркий», «ФЭД», «Москва», «Киев», «Ленинград» и др.

Ряд других камер основан на способе *визуальной наводки* на резкость при помощи матового стекла. Аппараты этого типа называются *зеркальными*. Свое название они получили от имеющегося внутри них зеркала, расположенного под углом 45° к оптической оси объектива и к плоскости пленки. Лучи света, пройдя через объектив и отразившись от зеркала, воссоздают изображение фото-

графируемых предметов на матовом стекле. При этом получается прямое зеркально обращенное изображение.

Эти камеры устроены так, что от видимой резкости на матовом стекле зависит резкость на пленке. Вращением кольца шкалы расстояний оправы объектива добиваются наиболее резкого изображения фотографируемого объекта. При нажатии на спусковую кнопку специальное устройство поворачивает зеркало в верхнее положение, закрывает рамку матового стекла и открывает заднюю стенку, где расположена пленка. Камеры такого типа называются *однообъективными*. К ним относится фотоаппарат «Салют».²

У многих зеркальных камер есть недостатки: во-первых, изображение, образующееся на матовом стекле, — зеркально (обращено слева направо); во-вторых, при съемке эти аппараты надо держать на уровне груди, что ухудшает передачу перспективы.

Эти недостатки устранены в третьем типе зеркальных камер с оборачивающейся оптической системой (аппараты типа «Зенит»).

Для удобства визирования изображения аппарат имеет пентапризму, позволяющую наблюдать прямое изображение.

Видоискатели служат для определения границ фотографируемого кадра. По принципу устройства они делятся на рамочные, зеркальные и оптические. В современных камерах применяются в основном последние.

Прямой оптический или телескопический видоискатель состоит из рассеивающей и собирающей линз. Рассеивающая имеет прямоугольную форму и обращена к фотографируемому объекту, а собирающая — приставляется к глазу. Видоискатель этого типа дает яркое, несколько уменьшенное изображение с правильным расположением сторон.

Имеются фотоаппараты, у которых видоискатель и дальномер представляют два различных устройства. Аппарат приходится вначале наводить на резкость, глядя в дальномер окуляра, а затем через окуляр видоискателя нацеливать его на фотографируемый объект. В послед-

² Существуют и *двухобъективные* зеркальные камеры. Основной объектив их служит для съемки, а второй — для наводки на резкость.

них марках фотоаппаратов видоискатель и дальномер совмещены и имеют общий окуляр. Такое устройство называется *визир-дальномер*.

При пользовании съемными объективами к большинству фотоаппаратов добавляют еще и сменные видоискатели. Крепятся они с помощью клеммы на верхней крышке камер. Некоторые из них представляют собой систему нескольких видоискателей, смонтированных на вращающейся головке. Они предназначены для объективов с различными фокусными расстояниями.

Все указанные видоискатели расположены в стороне от объектива, и поэтому границы кадра объекта не совпадают с границами кадра, получаемого на снимке. Это — явление так называемого *параллакса*. Чтобы уменьшить его, необходимо ограничить поле видоискателя по сравнению с охватом его объективом аппарата. При съемке с малых расстояний следует вносить поправку на параллакс (оптическая ось объектива должна занять такое положение, которое занимала ось видоискателя в момент кадрирования). Очень удобны для работы зеркальные камеры «Зенит», так как они свободны от явления параллакса, а при пользовании сменными объективами не нуждаются в дополнительных видоискателях.

Затвор. Для точного отсчета времени освещения (выдержки) светочувствительного материала в процессе фотографирования в камерах имеется специальный механизм — *затвор*. В зависимости от принципа устройства затворы делятся на центральные и шторные.

Центральный затвор устанавливается между линзами объектива и состоит из тонких сегментов, закрывающих и открывающих действующее отверстие объектива при помощи системы пружин и рычагов. Этот механизм сложен по устройству, но точен в отсчете выдержки.

Шторный затвор (шторно-щелевой) (рис. 5) представляет собой шторку (из прорезиненной ткани или металлическую), расположенную в аппарате непосредственно перед пленкой. Шторка состоит из двух частей, которые при взводе затвора смыкаются и не пропускают света. При спуске они несколько расходятся и образуют щель. Перемещаясь перед пленкой, она пропускает определенное количество света. Скорость действия затвора (выдержка) устанавливается регулятором, шкала которого у «Зенита» имеет следующие деления: «В», 30, 60,

125, 2
мое ф
ственн
Чт

припо
значан
отпуст

вую ш
жек та
ности,
начал
(межд

Пр
твор —
детал
каких-

Уст
ров. В
милли
тывает
мую ка
По мер
вдоль
ку. Пер
бана. У
механи
что оди
пленки
взвод з

125, 250, 500. «В» обозначает любое время, отсчитываемое фотографирующим, а остальные деления — соответственно доли секунды.

Чтобы установить выдержку, нужно диск выдержек приподнять вверх, повернуть до совмещения числа, обозначающего необходимую выдержку, с указателем и отпустить. В затворах, регуляторы которых имеют круго-

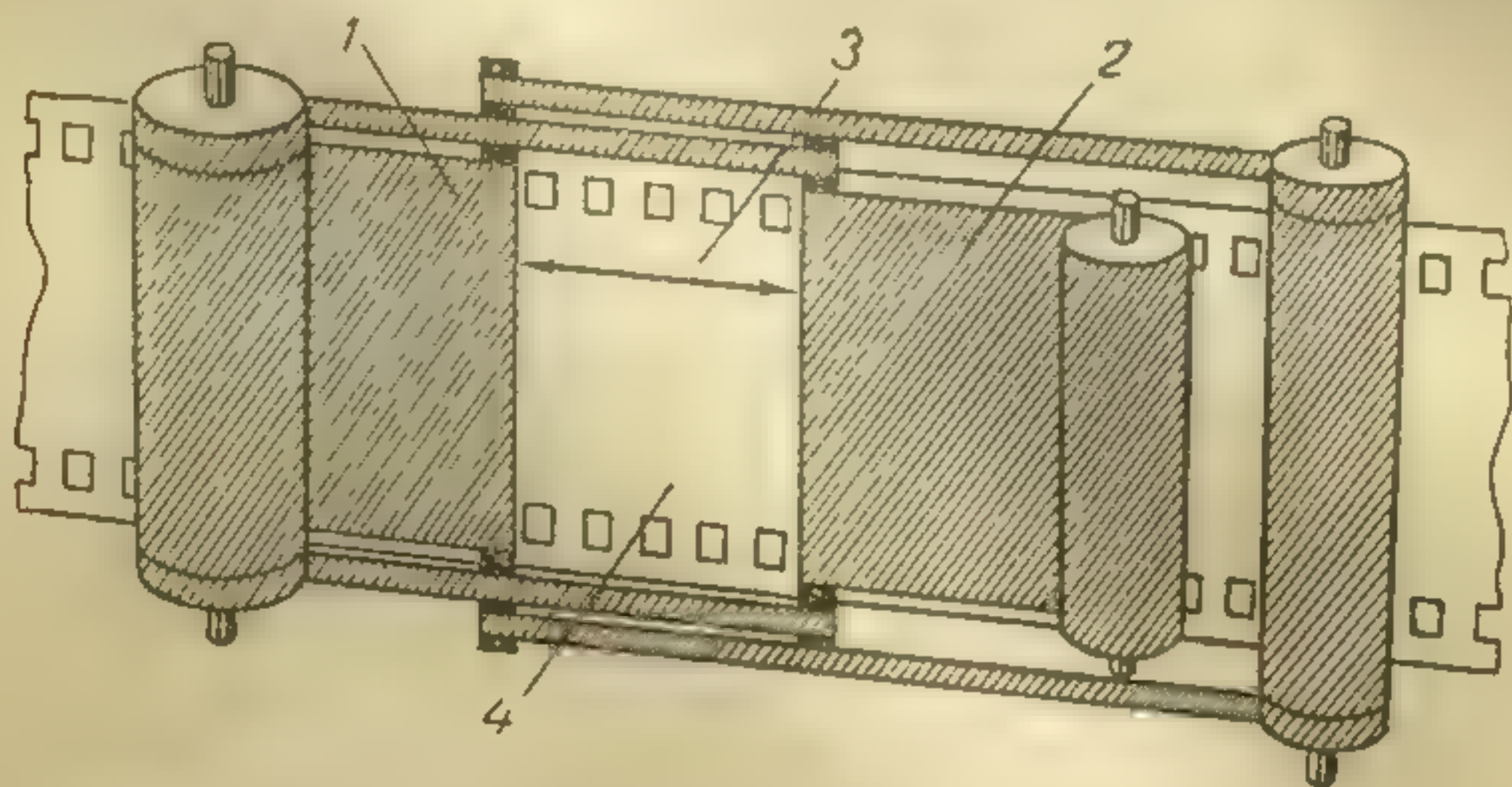


Рис. 5. Схема устройства шторного затвора:

1, 2 — части шторы; 3 — щель; 4 — пленка.

вую шкалу скоростей, нельзя поворачивать диск выдержек так, чтобы указатель проходил через отрезок окружности, являющийся кратчайшим расстоянием между начальным и конечным обозначениями шкалы выдержек (между «В» и 500 и между 500 и «В»).

При работе с фотоаппаратом следует помнить, что затвор — это сложное и точное устройство, в котором все детали должны двигаться легко и плавно. Применение каких-либо усилий недопустимо.

Устройство для передвижения пленки и счетчик кадров. В малоформатных фотоаппаратах применяется 35-миллиметровая перфорированная пленка, которая наматывается на катушку и вставляется в светонепроницаемую кассету (устройство кассет и их зарядка даны в § 5). По мере съемки пленка выходит из кассеты и, двигаясь вдоль кадрового окна, наматывается на приемную катушку. Передвижение пленки осуществляется зубцами барабана. У большинства аппаратов этот транспортирующий механизм соединен с механизмом взвода затвора так, что одновременно со взводом происходит и передвижение пленки на один кадр. Транспортирующий механизм и взвод затвора связаны со счетчиком кадров, что исклю-

чает возможность повторной съемки на один и тот же кадр.

При экспонировании пленка наматывается на приемную катушку. Для перезарядки аппарата следует перемотать ее в кассету при помощи механизма обратной перемотки. Этот механизм при нажатии на кнопку обратной перемотки отключает транспортирующее устройство, и пленка при помощи головки обратной перемотки сматывается в кассету.

В аппаратах, снабженных второй кассетой и специальным ножом, можно отрезать часть экспонированной пленки и проявить ее, а съемку продолжать на оставшуюся часть неэкспонированной пленки, вставив пустую кассету.


Синхроконтракт и автоспуск. При фотосъемке в неблагоприятных световых условиях широко применяются электронно-импульсные осветители, дающие свет большой силы в короткие промежутки времени (около 0,0005 с). Момент вспышки должен совпасть с моментом открытия затвора фотоаппарата. Для синхронизации этих моментов в ряде аппаратов установлены *синхроконтракты*, которые, как правило, находятся в верхней части перед-

ней панели камеры и обозначены знаком  или X.³

В некоторых фотоаппаратах имеется автоматическое устройство — *автоспуск*, используемый для самосъемки и других целей. Он взводится рычагом. После нажатия на пусковую кнопку автоспуска затвор срабатывает автоматически, выдерживая заданное время.

Виды фотоаппаратов. Наша промышленность выпускает большое количество совершенных аппаратов различных конструкций. Большинство малоформатных камер имеет кадр 24×36 мм, что позволяет получать на обычной пленке 36 снимков («Смена», «Юность», «ФЭД», «Зенит», «Зоркий», «Киев», «Старт», «Ленинград»).

Отличаются они друг от друга объективами, видоиска-

³ Такое обозначение ставится в случаях, когда на фотоаппарате имеется другой синхроконтракт (обозначенный знаком  или M). Он предназначен для электрических ламп-вспышек однократного действия. Иногда вместо второго синхроконтракта в фотоаппаратах «Зенит» устанавливается специальное устройство — *синхрорегулятор* — для регулировки вспышек ламп различного типа.

телями, затворами и другими конструктивными особенностями.

Почти все работники следственных органов снабжены фотоаппаратами типа «Зенит» («Зенит-ЗМ», «Зенит-В», «Зенит-Е»). Эти камеры имеют ряд преимуществ. Установленная в них пентапризма, оборачивая изображение, делает его прямым, а это позволяет следить за объектом через видоискатель, облегчает выбор кадра и наводку на резкость по изображению на матовой поверхности плоско-выпуклой линзы. Кадрируют через съемочный объектив, что устраняет явление параллакса. Соединение транспортирующей пленку механизма с заводным устройством затвора исключает повторную съемку на один и тот же кадр. Формат кадра 24×36 мм дает возможность получать достаточно четкие негативы на 36 кадрах стандартной пленки. К тому же задняя крышка корпуса камеры откидная (что упрощает зарядку аппарата), а взвод затвора и транспортировка пленки совершаются рычагом. Это намного ускоряет перевод пленки.

Аппараты, снабженные синхрорегулятором и автоспуском, просты в обращении. Нормальный объектив камеры «Индустар-50» (3,5/50) дает относительно большую глубину резко изображаемого пространства, что особенно ценно в судебной фотографии. При использовании сменных объективов кадрирование и наводка на резкость проводятся через съемочный объектив без применения дополнительных видоискателей.

Система наводки на резкость с нормальным объективом позволяет снимать с расстояния 0,65 м, а с объективом «Гелиос-44» — 0,5 м. При применении удлинительных колец наводка на резкость производится обычным способом, что дает возможность вести репродукционную съемку и съемку следов и мелких предметов без использования таблиц и измерений. Наибольшее распространение в следственной практике получил фотоаппарат «Зенит-Е», в связи с чем на его устройстве следует остановиться подробнее.

Устройство аппарата «Зенит-Е». «Зенит-Е» — однообъективный зеркальный фотоаппарат. Зеркальный видоискатель (рис. 6), работающий совместно с объективом, состоит из механизма зеркала постоянного визирования, плоско-выпуклой линзы (плоская поверхность ее замаширована), крышеобразной пентапризмы и трехлинзового

окуляра. При помощи зеркала постоянного визирования можно непрерывно наблюдать на матовой поверхности линзы объект съемки (кроме момента экспонирования).

В окуляре видоискателя это изображение видится прямым, так как перевернутое изображение предмета, по-

лученное с помощью объектива, вторично переворачивается зеркалом и пентапризмой. Изображение на матовой поверхности и на пленке получается резким вследствие того, что расстояние от центра зеркала до фотопленки равно расстоянию от той же точки на зеркале до матовой поверхности линзы.

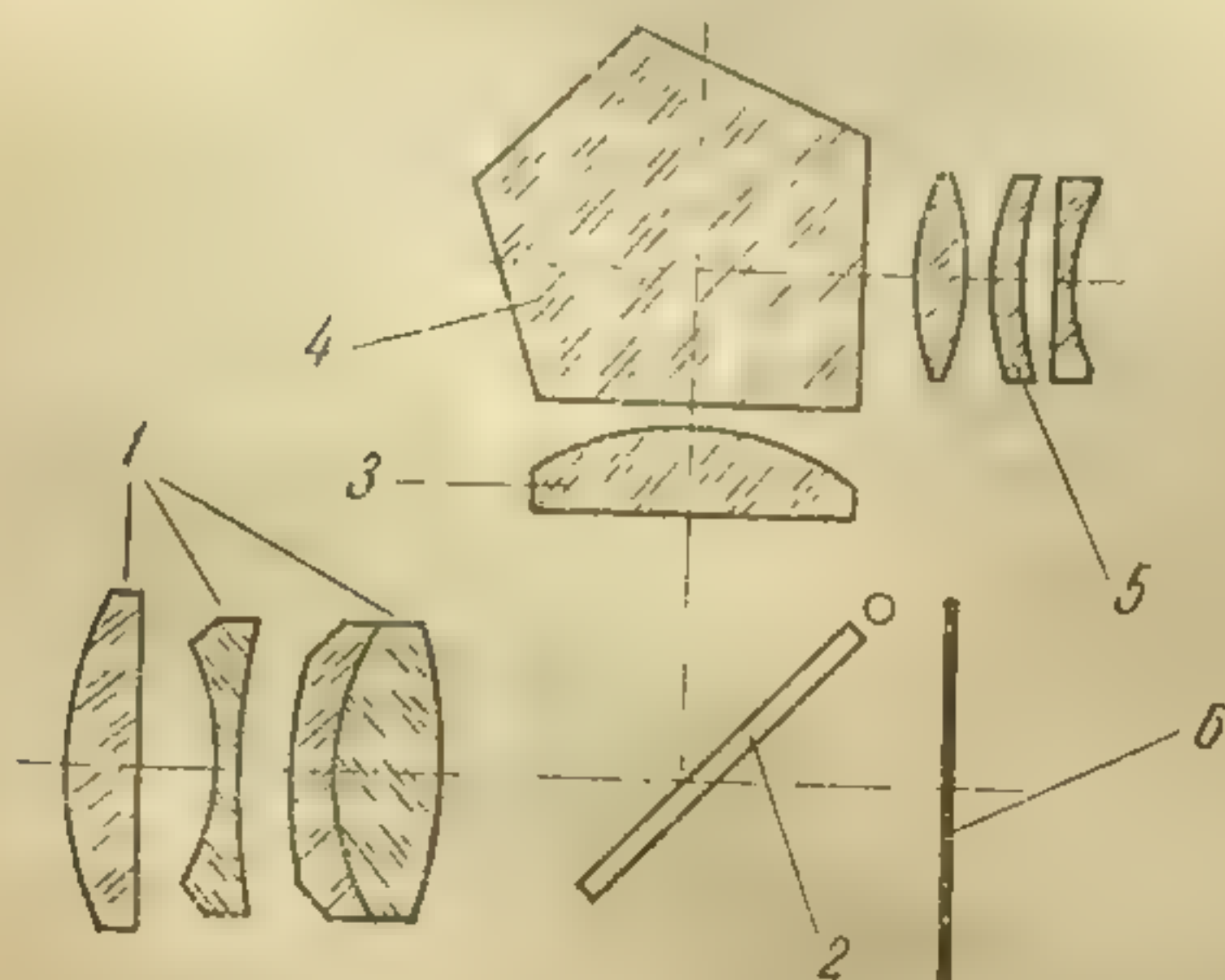


Рис. 6. Оптическая схема фотоаппарата «Зенит-Е»:

1 — объектив; 2 — подвижное зеркало; 3 — затвора до упора взводится шторный затвор и фотопленка передвигается на один кадр. Во время съемки пленка проходит через кадровое окно и наматывается на приемную катушку.

На верхней панели фотоаппарата расположены счетчик кадров, спусковая кнопка, диск выдержек, кнопка обратной перемотки, головка обратной перемотки (рис. 7)

Отсчитываются кадры по лимбу счетчика кадров и установочному индексу. В центре лимба счетчика находится спусковая кнопка, к которой может подключаться спусковой тросик. Для установки выдержки необходимо приподнять диск выдержек и повернуть его до совмещения нужной выдержки с индексом в средней части диска. На диске выдержек нанесены цифры, указывающие доли секунды.

На передней панели камеры находится рычаг авто-спуска и его спусковая кнопка, а также штепсельный разъем для работы с лампами-вспышками любых марок. Установка упреждения вспышки производится синхрорегулятором.

Фотоаппарат «Зенит-Е» имеет встроенный и несопряженный экспонометр, фотоэлемент которого находится в верхней части передней панели камеры. Калькулятор экспонометра со шкалами чувствительности пленки, диафрагм и выдержек совмещен с головкой обратной перемотки пленки. Наблюдение за стрелками калькулятора



Рис. 7. Фотоаппарат «Зенит-Е». Вид спереди:

1 — лимб счетчика кадров; 2 — спусковая кнопка; 3 — кнопка обратной перемотки пленки; 4 — синхрорегулятор; 5 — шкала диска выдержек; 6 — индекс шкалы диска выдержек; 7 — фотоэлемент экспонометра; 8 — головка обратной перемотки пленки; 9 — калькулятор экспонометра; 10 — шкала расстояний; 11 — шкала глубины резкости с индексом; 12 — кольцо диафрагмы; 13 — рычаг автоспуска; 14 — кнопка автоспуска; 15 — штексельный разъем для электронно-импульсного осветителя.

и экспонометра ведется через прорезь, находящуюся на верхней панели рядом с головкой обратной перемотки.

Нормальный объектив аппарата «Индустар-50» имеет оправу со шкалой расстояний, которая используется при фотографировании на заранее известных расстояниях. Расстояния устанавливаются по красному индексу на шкале глубины резкости. На этом же кольце нанесены значения диафрагм для определения глубины резкости.

Необходимую диафрагму получают вращением перед-

него кольца до совмещения индекса с одной из цифр: 3,5; 4; 5,6; 8; 11; 16. Для удобства пользования на кольце нанесены три шкалы диафрагм, которым соответствуют три индекса.

Фотоаппарат «Зенит-Е» — сложный и точный механизм, требующий бережного обращения. Для предохра-

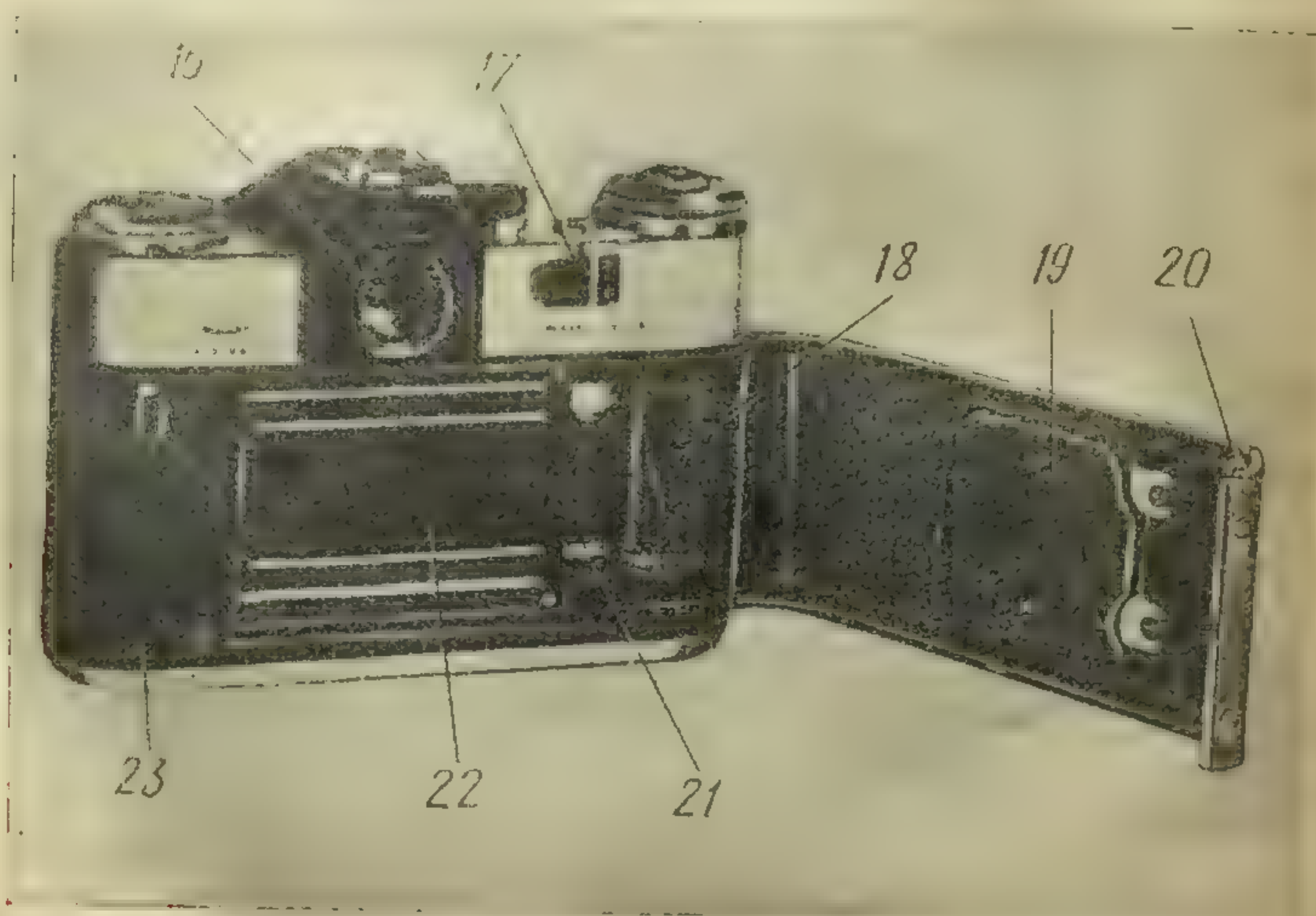


Рис. 8. Фотоаппарат «Зенит-Е». Вид сзади:

16 — окуляр видоискателя; 17 — рычаг взвода затвора; 18 — приемная катушка; 19 — прижимной столик; 20 — замок откидной крышки камеры; 21 — зубчатый транспортирующий барабан; 22 — кадровое окно; 23 — гнездо кассеты.

нения оптической системы от загрязнения следует удалять с нее пыль только мягкой кисточкой или фланелевой салфеткой. При работе с камерой нельзя прилагать каких-либо усилий. Хранить аппарат необходимо в закрытом футляре.

§ 3. СВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Светочувствительными называются материалы, предназначенные для получения на них фотографических изображений. Они подразделяются на негативные и позитивные. Негативные обладают большой светочувствитель-

ности
низку
чения
К
щает
циал
мину
С
основ
ствит
лов
тине.
може
То
меха
ния э
необх
съем
ников
На
стинк
торук
эмуль
ложк
На
туше
шири
ная —
Ос
являю
(спек
та, ф
и зер
Сп
мень
вается
риало
ния э
В
ряется
Отече
ствите
светоч
2 Зак. 90

постью и предназначены для съемки; *позитивные* имеют низкую светочувствительность и используются для получения позитивов при печати с негативных пленок.

Кроме указанных материалов, выпускаются еще *обра- щаемые пленки*, дающие возможность после съемки и специальной обработки получить позитивное изображение, минуя процесс печати.

Современные фотопленки состоят из нескольких слоев, основным из которых является эмульсионный. Светочув- ствительное вещество его складывается из микрокристал- лов галлонидных солей серебра, распределенных в желат- ине. *Эмульсионный слой* наносят на подложку, которой может быть пленка или стекло.

Тонкий защитный слой предохраняет эмульсионный от механических повреждений; *подслой* нужен для скрепле- ния эмульсионного слоя с подложкой; *противоореольный* необходим для устранения ореолов, образующихся при съемке ярких объектов (например, искусственных источ- ников света).

Негативные материалы подразделяются на *фотопла- стинки* и *фотопленки* в зависимости от подложки, на ко- торую нанесена эмульсия. Фотопластинки состоят из эмульсионного и противоореольного слоев, подслоя и под- ложки (стекло).

Наиболее распространены негативные фотопленки: ка- тушечная — шириной 6 см, перфорированная кинопленка шириной 35 мм, перфорированная или неперфорирован- ная — шириной 16 мм.

Основными свойствами черно-белых фотоматериалов являются светочувствительность, цветочувствительность (спектральная), контрастность, фотографическая широ- та, фотографическая вуаль, разрешающая способность и зернистость.

Способность светочувствительного слоя в большей или меньшей степени реагировать на действие света назы- вается *светочувствительностью* фотографических мате- риалов. Она имеет существенное значение для определе- ния экспозиции во время съемки.

В СССР светочувствительность фотоматериалов изме- ряется по системе ГОСТа и выражается в ее единицах. Отечественные негативные фотоматериалы по светочув- ствительности подразделяются на шесть групп: низкая светочувствительность — 11—16 ед. ГОСТа, малая —

22—32, средняя — 45—65, высокая — 90—130, высшая — 180—250 и наивысшая — 350 и выше ед. ГОСТа. Зная светочувствительность одного фотоматериала, можно определить, во сколько раз он чувствительнее другого. Так, например, пленка 130 ед. ГОСТа в два раза светочувствительнее пленки в 65 ед. ($130 : 65 = 2$).⁴

В 1964 году в нашей промышленности введен новый ГОСТ на чувствительность пленок. Теперь они маркируются: «Фото-32», «Фото-65», «Фото-130», «Фото-250».

Под *цветочувствительностью* фотоматериалов понимается их чувствительность к лучам различных зон спектра. По этим параметрам они делятся на несенсибилизированные и сенсибилизированные.

Несенсибилизированные материалы чувствительны только к фиолетовой, синей и сине-голубой зонам спектра. Зеленые, желтые, оранжевые и красные цвета передаются на таких материалах как черные. Основное назначение этих материалов — воспроизведение одноцветных штриховых оригиналов.

При введении в фотоэмульсию оптических сенсибилизаторов (красителей) происходит расширение и повышение цветочувствительности эмульсионного слоя. Такие фотоматериалы называются *сенсибилизированными*. Они бывают ортохроматическими, изоортохроматическими, панхроматическими и изопанхроматическими.

Ортохроматические материалы чувствительны к сине-фиолетовой, зелено-желтой и желто-оранжевой зонам спектра с понижением к зеленой. Нечувствительны к красным и оранжевым лучам. *Изоортохроматические*, как и первые, чувствительны к указанным зонам спектра, но без понижения чувствительности к зеленой. *Панхроматические* материалы чувствительны ко всем зонам спектра, но имеют значительное понижение к зеленой. *Изопанхроматические* материалы чувствительны ко всем зонам спектра.

Контрастностью светочувствительных материалов называется их способность передавать несходство в яркости различных частей фотографируемого объекта или в плотностях негативов с большей или меньшей степенью отличия. Контрастность зависит также от режима прояв-

⁴ Данные о фотоматериалах иностранных фирм — в справочной литературе.

лен
раз
ные
пер
ност
Г
фото
теля
эксп
стви
тем
нута
усло
нени
Р
воспр
объе
ки, т
шее
С
желат
микро
луч с
бром
то по
наобо
пленк
нистос
крупн
даже
торых
мелко
быть
Фот
то-250
ства. С
что ул
тельно
мелкоз
щую с
По
мальнь

ления. По степени контрастности фотоматериалы подразделяются на мягкие (или малоконтрастные), нормальные, контрастные, обококонтрастные и сверхконтрастные.

Фотографическая широта — свойство фотоматериала передавать на снимке с одинаковой степенью контрастности больший или меньший интервал яркости объекта.

Под *фотографической вуалью* понимается способность фотоматериалов к потемнению под воздействием проявителя на тех участках, на которые свет не действовал при экспонировании. Она прямо пропорциональна светочувствительности фотоматериала — чем выше последняя, тем выше и плотность вуали. Потемнение может возникнуть при хранении фотоматериалов в неблагоприятных условиях, а также по истечении гарантийного срока хранения.

Разрешающая способность фотографического слоя — воспроизведение мельчайших деталей фотографического объекта. Чем выше разрешающая способность фотопленки, тем меньше по размерам детали объекта и тем большее количество их она может резко передать.

Светочувствительный слой фотоматериала состоит из желатина, в котором во взвешенном состоянии находятся микрокристаллы бромистого серебра. Если при съемке луч света падает на больший кристаллик (в проявителе бромистое серебро восстанавливается в металлическое), то получится большее зерно металлического серебра, и наоборот. Это явление называется *зернистостью* фотопленки. Чем выше ее чувствительность, тем выше и зернистость изображения. Такая фотопленка содержит более крупные кристаллы бромистого серебра и регистрирует даже мельчайшее количество света. Пленки, эмульсии которых содержат мелкие кристаллы серебра, называются *мелкозернистыми*. Величина зерен фотопленки может быть изменена в процессе проявления.

Фотопленки («Фото-32», «Фото-65», «Фото-130» и «Фото-250») имеют повышенные физико-механические свойства. Они тонкослойны и обладают большой плотностью, что улучшает качество изображения и позволяет значительно легче и быстрее проводить их обработку. В силу мелкозернистости они имеют более высокую разрешающую способность, особенно «Фото-32» и «Фото-65».

По степени контрастности эти пленки считаются нормальными. Повышение светочувствительности пленки

«Фото-250» при съемке с лампами накаливания объясняется тем, что основная часть энергии излучается в красной зоне спектра, а сама пленка имеет повышенную чувствительность к этой зоне. Все пленки «Фото» по составу эмульсии относятся к изопанхроматическим.

Для выполнения различных репродукционных работ пользуются специальными фототехническими пленками, маркируемыми шифром «ФТ». Этим же целям служат и выпускаемые *репродукционные фотопластинки*, которые подразделяются на *штриховые* и *полутонные*. Первые (несенсибилизированные и сенсибилизированные) применяются для фотосъемки штриховых черно-белых и цветных оригиналов. Полутонные предназначены для съемки полутонных и цветных оригиналов.

Для высококачественного воспроизведения штриховых оригиналов используется пленка «Микрат» с большой разрешающей способностью (не менее 200 лин. мм) и высоким контрастом. Она обладает малой светочувствительностью (не ниже 0,3 ед. ГОСТа). Для съемки в инфракрасных лучах наша промышленность выпускает специальные (сенсибилизированные к этим лучам) пленки и пластинки.

В настоящее время существуют в основном четыре вида 35-миллиметровых киноплёнок: КН-1 светочувствительностью 11—16 ед. ГОСТа, КН-2 — 32—65 ед., КН-3 — до 130 ед. и КН-4 — 250—350 ед. ГОСТа.

§ 4. СВЕТОФИЛЬТРЫ

Светофильтры — оптическая прозрачная среда (стекло, пленка, жидкость), обладающая избирательным поглощением света в той или иной части спектра. Они применяются:

1) для компенсации неправильной цветопередачи на пленках (в том числе и изопанхроматических), так как фотопленки по спектру не совпадают с светочувствительностью глаза. Дело в том, что даже изопанхроматические пленки больше чувствительны к лучам синие-фиолетовой части спектра, чем к остальным (чтобы ослабить действие на фотопленку лучей этой зоны спектра, используют желтый светофильтр, поглощающий лучи синие-фиолетовой зоны спектра);

2) д
ке ярк
3) д
фиолет
ность в
инфрак
4) д
ного ос
ные и не
По с
твердые
Наиб
твердые
широкой
выпуска
Жидк
двумя пл
стекла, п
красител
Газос
заполнен
дебной ф
По с
пропуска
спектра;
узкую обл
для испр
редачи.
Съемк
именно:
«Ж-1»,
графиров
риалах, п
цветных о
«Ж-2»
на орто-,
жается к
тов, выде
ных объек
«О-2,8»
тохромати
при съемк
растность,

2) для цветоделения, позволяющего изменять на снимке яркостные соотношения цветных объектов;

3) для исследования предметов в невидимых ультрафиолетовых и инфракрасных лучах (что дает возможность выделить различные участки ультрафиолетовой и инфракрасной областей спектра);

4) для лабораторного освещения, создания неактиничного освещения (это обычно оранжевые, красные, зеленые и некоторые другие фильтры).

По способу изготовления светофильтры делятся на твердые, жидкие и газообразные.

Наибольшее распространение в фотографии нашли *твердые светофильтры* из окрашенного цветного стекла с широкой и узкой зоной пропускания лучей спектра. Они выпускаются в резьбовой оправе.

Жидкие светофильтры представляют собой кюветы с двумя плоскопараллельными стенками, изготовленные из стекла, плексигласа или кварца, куда заливают растворы красителей или окрашенных соединений.

Газообразные фильтры состоят из кварцевых кювет, заполненных газообразным хлором или бромом. В судебной фотографии они используются редко.

По свойствам различают светофильтры *селективные*, пропускающие одну более или менее широкую часть спектра; *субтрактивные*, поглощающие сравнительно узкую область его, и *компенсационные* (или съемочные) — для исправления или умышленного искажения цветопередачи.

Съемочные светофильтры бывают разных цветов, а именно:

«Ж-1,4^x» — светло-желтый. Применяется для фотографирования на орто-, изо- и панхроматических материалах, приближается к правильной передаче яркостей цветных объектов.

«Ж-2^x» — желтый. Пригоден для фотографирования на орто-, изо- и панхроматических материалах, приближается к правильной передаче яркостей цветных объектов, выделяет облака, повышает контрастность удаленных объектов, устраняет влияние атмосферной дымки.

«О-2,8^x» — оранжевый. Для фотографирования на ортохроматических материалах не пригоден. Используется при съемке удаленных объектов, сильно повышает контрастность, выделяет перистые и тонкослойные облака,

устраняет влияние атмосферной дымки. Его применяют также в тех случаях, когда необходимо исправить цвето-передачу, а также при пересъемке чертежей (синек).

«К-5,6^x» — красный. При обычных съемках не применим, так как заметно искажает соотношение яркостей объекта. Обычно им пользуются только при съемке на панхроматическом материале для технических целей.

«ЖЗ-1,4^x» — желто-зеленый. Применяется для правильной цветопередачи объекта на панхроматическом материале.

«Г-1,4^x» — голубой. Пресувеличенно передает воздушную дымку. Служит для смягчения контраста светотени.

«Н-4^x» — нейтрально-серый. Уменьшает количество света, проходящего от объекта съемки на фотослой, без изменения действующего отверстия объектива.

Поляризационный светофильтр — это особый светофильтр, который смягчает или полностью устраняет на снимке световые блики, созданные при съемке блестящими предметами. Степень поляризации света при отражении зависит от угла его падения на объект. Такой светофильтр может дать хорошие результаты при съемке людей в очках, витринных экспонатов, застекленных картин и т. д. Он может с успехом использоваться при репродукции глянцевых отпечатков, чертежей на кальке, различных следов на блестящих поверхностях.

Светофильтры бывают различной плотности. Применяя различный по плотности светофильтр, можно влиять на черно-белое воспроизведение цветных объектов, получая те или иные участки фотоизображения более светлыми или более темными.

Поскольку каждый светофильтр задерживает часть светового потока, попадающего на светочувствительный материал, в фотографии введен термин — *кратность светофильтра*. Это — число, показывающее, во сколько раз необходимо увеличить выдержку, используя тот или иной светофильтр при съемке, по сравнению с выдержкой, когда фотографирование производится без него при прочих равных условиях. В табл. 1 приведены маркировка и стандартные размеры светофильтров.

Таблица 1

Маркировка и стандартные размеры светофильтров*

Кратность светофильтров для пленок типа

Лиа-

Таблица 1

Маркировка и стандартные размеры светофильтров*

Светофильтры	Гравировка на оправе	Марка стекла	Кратность светофильтров для пленок типа «Фото»		Диаметр оправы, мм	Посадочная резьба
			дневной свет	лампы накаливания		
Светло-желтый	Ж-1,4×	ЖС-12	1,4	1	15	13,5×0,5
Желтый	Ж-2×	ЖС-17	2	1,4	18	16,5×0,5
Оранжевый	О-2,8×	ОС-12	2,8	2	21	19,5×0,5
Светло-красный	К-5,6×	КС-11	5,6	2,8 ÷ 4	24	22,5×0,5
Желто-зеленый (средний)	ЖЗ-2×	ЖЗС-9	2	2	27	22,5×0,5
Желто-зеленый (светлый)	ЖЗ-1,4×	ЖЗС-5	1,4	1,4	32	30,5×0,5
Светло-голубой	Г-1,4×	СЗС-17	1,4	1,4 ÷ 2	37	35,5×0,5
Ультрафиолетовый	УФ-1×	ЖС-10	1	1	42	40,5×0,5
Нейтрально-серый	Н-4×	НС-8	4	4	48	46 ×0,75
Поляризационный	ПФ-4×	специальная пленка, заклеенная между двумя бесцветными стеклами	2,8 ÷ 4	2,8 ÷ 4	51	49 ×0,75
					54	52 ×0,75
					57	55 ×0,75
					60	58 ×0,75
					65	62 ×0,75
					70	67 ×0,75
					75	72 ×0,75
					80	77 ×0,75
					90	86 ×1,0
					100	95 ×1,0

* Приведенные в таблице значения кратности не являются абсолютными, так как кратность каждого светофильтра зависит от светочувствительности материала, используемого при съемке, и от спектрального состава света.

§ 5. ПРОЦЕСС ФОТОСЪЕМКИ

Под процессом фотосъемки подразумевается система действий с фотоматериалами, приспособлениями и фотоаппаратурой. Это осуществляется в такой последовательности.

Выбор пленки. Прежде всего необходимо выбрать пленку по чувствительности, которая больше всего отвечает целям съемки. Пленки малой и средней чувствительности имеют в техническом отношении преимущество перед пленками высшей и наивысшей чувствительности, так как они обладают меньшей зернистостью, что позволяет использовать большее увеличение. Однако на пленках с высокой светочувствительностью можно снимать с более короткой выдержкой, а это очень важно при фотографировании в условиях плохой освещенности.

Таким образом, надо подбирать пленку по светочувствительности в соответствии с техническими задачами съемки. Известно, что светочувствительность фотопленки выражается пропорциональными числами. Это облегчает расчет выдержки. При этом следует помнить: выдержка обратно пропорциональна светочувствительности. Так, например, при одних и тех же условиях съемки для пленки светочувствительностью в 65 ед. ГОСТа выдержка должна быть в два раза больше, чем для пленки в 130 ед.

Иногда приходится снимать объекты, не имеющие заметных световых различий — «вялые» (так выглядят они в пасмурную погоду). Получить хороший негатив при этих условиях можно только на контрастной пленке. Летом, наоборот, при съемке даже на нормальную пленку снимок получается контрастным. Это приводит к тому, что детали объекта в тени и ярко освещенных местах пропадают. В таких случаях следует применять мягкую пленку, которая смягчает контраст и повышает техническое качество снимка.

Для изготовления четких, контрастных негативов документов, чертежей нужно пользоваться контрастной пленкой. Однако при этом часто появляется зернистость, связанная с ее разрешающей способностью. С уменьшением светочувствительности разрешающая способность пленки возрастает.

Зарядка фотокассет. В среднеформатных (широкоплечных) камерах кассета для пленки не применяется.

Пленка
ракорд
предва
тушке.

Для
варител
уже пр
стандар

Стан

двух кр
с подре
ми, но
когда и
лонная
димо с
но подр

Заря
подреза
сторон
зарядки
ходимо
пуса од
рядный
которой
пластин
ром и ко

Пров
пленку
внутри.
нии, в
(рис. 9).

При
к эмуль
уплотня
так как
ном сло
пленкой
вошла р
ступал и
вторая к
резается

Двух
«Зоркий

Пленка выпускается уже намотанной вместе с бумажным ракордом на катушку, которую вставляют в аппарат, предварительно закрепив конец ракорда в приемной катушке.

Для всех малоформатных фотоаппаратов пленка предварительно заряжается в кассету, которая вставляется уже при свете в камеру. Кассеты бывают двух типов: стандартные и разъемные двухцилиндровые.

Стандартная кассета состоит из корпуса, катушки и двух крышек. В продажу пленка поступает, как правило, с подрезанными концами, но в тех случаях, когда используется рулонная пленка, необходимо сначала правильно подрезать ее концы.

Зарядный конец подрезается с обеих сторон в темноте. Для зарядки кассеты необходимо снять с ее корпуса одну из крышек и вынуть катушку. Подрезанный зарядный конец пленки вставляется в щель оси катушки, в которой имеется замок в виде наклонной металлической пластины. Он зажимает конец пленки между своим ребром и корпусом катушки.

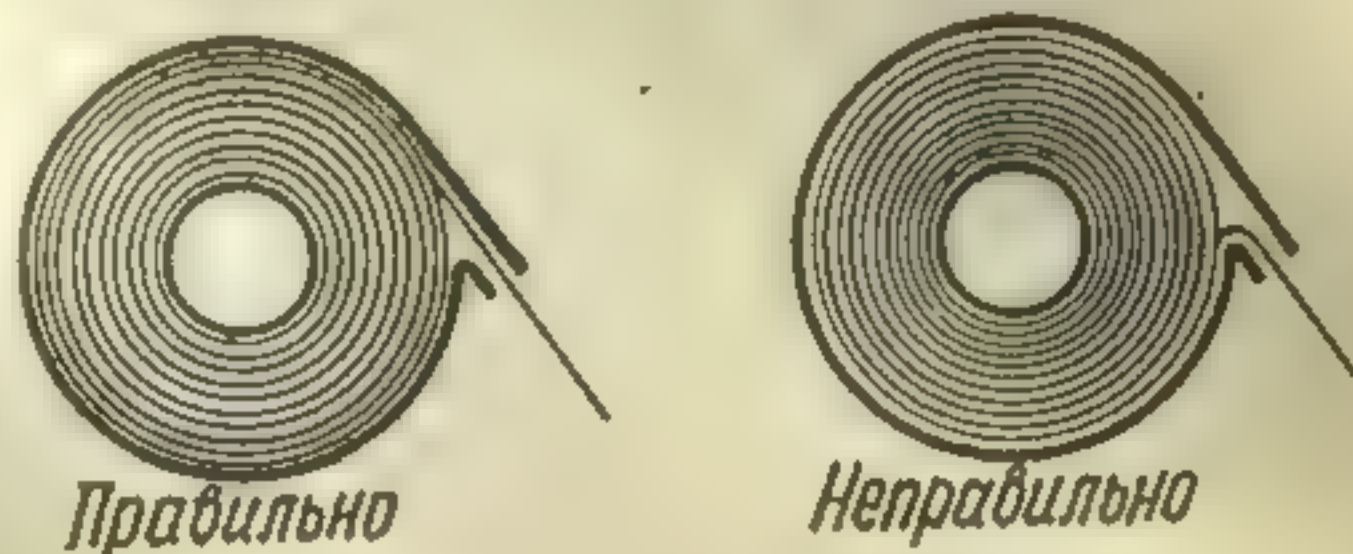


Рис. 9. Положение пленки в кассете.

Проверив надежность закрепления зарядного конца, пленку наматывают на катушку эмульсионным слоем внутрь. При намотке она должна идти в том направлении, в котором расположена выходная щель кассеты (рис. 9).

При зарядке кассеты не следует прикасаться руками к эмульсионной стороне пленки. После намотки нельзя уплотнять пленку чрезмерным затягиванием ее витков, так как в этом случае она сильно трется и на эмульсионном слое образуются царапины. Катушка с намотанной пленкой вставляется в корпус кассеты так, чтобы пленка вошла ребром в щель корпуса, а ее конец немного выступал из кассеты. Затем на корпус кассеты надевается вторая крышка. Другой заправочный конец пленки подрезается с одной стороны и при свете.

Двухцилиндровая кассета, применяемая в аппаратах «Зоркий», «Киев», «ФЭД» и «Старт», состоит из катушки

и двух металлических цилиндров, вдвигающихся один в другой. Оба цилиндра имеют широкие продольные прорезы. Катушки этих кассет могут быть различной конструкции. У некоторых вместо замка имеются две щели в оси катушки. В этом случае у пленки отрезают фабричный зарядный конец и делают подрезку снова. Затем зарядный конец пленки пропускают в одну из щелей катушки с широкой стороной. Вышедший из противоположной (узкой) стороны щели конец пленки следует загнуть и пропустить во вторую щель с узкой стороны, после чего трижды перегнуть его и натянуть так, чтобы он заклинился в щели.

Катушку с намотанной пленкой сначала вдвигают во внутренний цилиндр кассеты, а затем вместе с ним — в наружный так, чтобы заправочный конец пленки попал в прорезы обоих цилиндров. После этого наружный цилиндр переворачивается по движению часовой стрелки до щелчка замка. Прорезы перекрываются, и кассета становится светонепроницаемой.

Устройство замков крышек аппаратов, в которых применяются эти кассеты, таково, что при закрытии замка поворачивается одновременно и внутренний цилиндр, обе прорезы совмещаются и пленка, не прикасаясь к ребрам, свободно перемещается в аппарате.

В фотоаппарате «Зенит» также применяется двухцилиндровая кассета. Она состоит из гильзы (внутренний цилиндр), катушки и обоймы (наружный цилиндр). Для зарядки ее необходимо разъединить гильзу с обоймой (преодолев силу пружины) и вытащить катушку.

Пленка наматывается на катушку обычным способом. Катушка с пленкой вкладывается в гильзу так, чтобы головка катушки прошла через отверстие в дне гильзы. Из прорезы должен выйти заправочный конец пленки длиной 8—10 см. Гильза с катушкой вкладывается в обойму и фиксируется в ней пружиной.

Фотоаппарат «Зенит-Е» рассчитан на применение как двухцилиндровых кассет, так и стандартных.

Зарядка фотоаппаратов. Малоформатные фотоаппараты (в зависимости от конструкции) заряжаются по-разному. У большинства из них — одна кассета. Пленка при съемке перематывается с кассеты на приемную катушку, а по окончании ее — снова в кассету, которую затем можно заменить другой. Если аппарат работает с дву-

мя кассет
рой кассе
перемотке

У аппа
корпуса к
гнездо пр
Заправочн
тушке. Пр
форационн
рующего б

В неко
рядка про
камеры. Д
ной катуш
аппарата,
перфораци

Для по
взвести за
ку. При в
ем головки
щается, сл
счетчик ка
указатель
соответству

Съемка.
съемки как
выдержка
тивом. Для
операции:
надеть на н
благоприят
и присоеди
ностью диа
взводной р
сировать в
вести на ре
ект съемки
наиболее р
диафрагму
сти съемку.
операции по
Разрядка
ее необходи

мя кассетами, то заправочный конец закрепляется во второй кассете, в связи с чем необходимость в обратной перемотке отпадает.

У аппаратов с откидной или съемной задней стенкой корпуса кассета с пленкой вкладывается в специальное гнездо при оттянутой вверх головке обратной перемотки. Заправочный конец пленки закрепляется на приемной катушке. При этом необходимо следить за тем, чтобы в перфорационные отверстия пленки вошли зубья транспортирующего барабана, иначе она не будет передвигаться.

В некоторых аппаратах марок «Зоркий» и «Зенит» зарядка производится со стороны нижней съемной стенки камеры. Для зарядки необходимо после заправки приемной катушки вставить ее и пленку с кассетой в корпус аппарата, следя за тем, чтобы зубья барабана попали в перфорационные отверстия.

Для подачи пленки к кадровому окну нужно 2—3 раза взвести затвор, нажимая каждый раз на спусковую кнопку. При взводе затвора нужно следить за вращением головки обратной перемотки. (Если головка не вращается, следует проверить правильность зарядки.) Затем счетчик кадров устанавливается на нулевое положение, а указатель светочувствительности пленки совмещается с соответствующим числом единиц ГОСТа.

Съемка. Фотоаппарат «Зенит-Е» приспособлен для съемки как с рук, так и со штатива. В тех случаях, когда выдержка требует более $1/30$ с, лучше пользоваться штативом. Для съемки необходимо сделать следующие операции: снять с объектива крышку; при необходимости надеть на него светофильтр; при фотографировании в неблагоприятных условиях установить аппарат на штатив и присоединить к спусковой кнопке тросик; открыть полностью диафрагму; взвести затвор, повернув до отказа взводной рычаг; установить величину выдержки; зафиксировать в видоискателе фотографируемый объект; навести на резкость, наблюдая в окуляр видоискателя объект съемки и вращая оправу объектива до получения наиболее резкого его изображения; установить нужную диафрагму и, плавно нажав спусковую кнопку, произвести съемку. При съемке следующего кадра указанные операции повторяются в той же последовательности.

Разрядка аппарата. Когда пленка проэкспонирована, ее необходимо перемотать в кассету. Для этого надо на-

жать на головку обратной перемотки и повернуть ее против часовой стрелки. Затем механизм затвора отключить, нажав кнопку обратной перемотки, и, удерживая ее в этом положении, вращать головку обратной перемотки в направлении, указанном стрелкой. Вращение продолжать до тех пор, пока по уменьшению усилия не обнаружится, что конец пленки вышел из-под пружины приемной катушки. После этого открыть заднюю крышку фотоаппарата и, оттянув вверх головку обратной перемотки, вынуть кассету.

Определение выдержки. Важнейшим условием получения качественных снимков является правильная выдержка. Она зависит от светочувствительности пленки, величины отверстия диафрагмы и освещенности снимаемого объекта. На освещенность влияет целый ряд факторов. Прежде всего — сам объект съемки. При одинаковых световых условиях светлые предметы требуют более короткой выдержки, чем темные. При фотографировании, например, следов ног большое значение имеет цвет поверхности, на которой они оставлены (снег, чернозем и т. д.). Освещенность зависит и от внешних условий (время дня, погодные условия и т. д.).

В течение дня освещенность меняется в значительных пределах. В полдень, например, она будет во много раз больше, чем утром или вечером. Наличие или отсутствие облаков также резко влияет на освещенность объекта. Наконец, освещенность зависит от географической широты места, где проводится съемка (на юге освещенность выше, чем на севере). Большое значение имеет и место съемки. С учетом всех остальных равных условий выдержка в лесу и в темном помещении должна быть больше, чем в поле и светлом помещении. Правильной считается такая выдержка, при которой полученный снимок точно передает видимые нами в природе яркости снимаемых объектов.

Экспонометры призваны определять точные выдержки (с учетом всех указанных условий). Этим же целям служат и расчетные таблицы.⁵

Наиболее просты по устройству, но менее надежны и точны визуальный и оптический экспонометры, широкой популярностью пользуются также фотоэлектрические. Экспонометр «Ленинград-4» (тип Ю-11/4) прилагается

⁵ В данном учебном пособии расчетные таблицы не приводятся.

к след
ния в
белые
естеств
воздух

14

13

12

11

10

9

Фото
селенов
счетного
Эксп
и два —
ния про
управля
Для
окно эк
Прин
дующем
тоэлемен
никает т
ра; с по
возраста
стрелки
При
утаплива
счетное

к следственному портфелю и предназначен для определения выдержки, а также диафрагмы при съемке на черно-белые и цветные негативы и обратимые материалы при естественном и искусственном освещении, на открытом воздухе и в помещении.

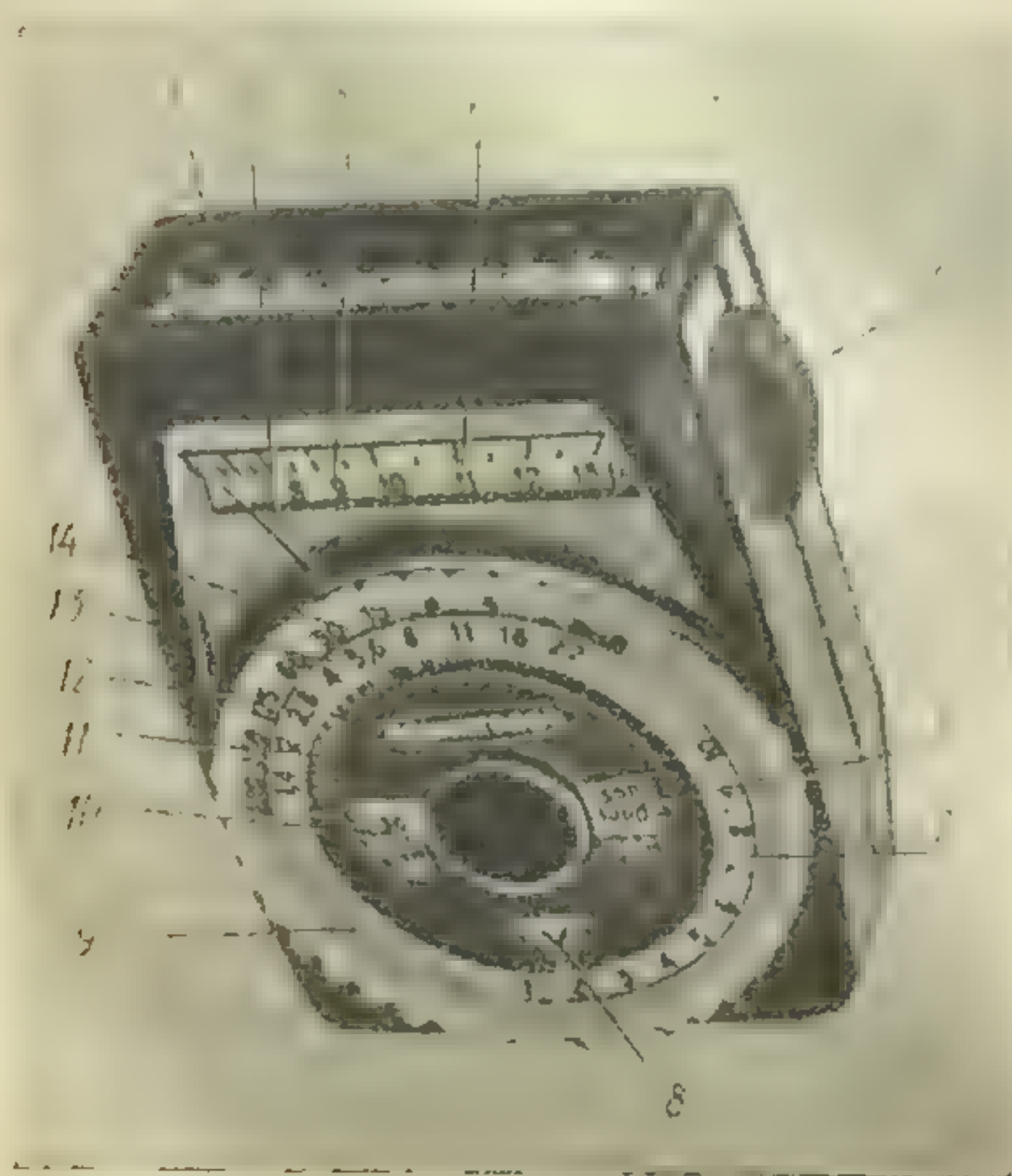


Рис. 10. Схема экспонометра «Ленинград-4»:

1 — окно экспонометра; 2 — стрелка измерителя; 3 — шкала измерителя; 4 — цифровые значения шкалы измерителя; 5 — движок изменения пределов; 6 — шкала светочувствительности пленки в единицах ГОСТа (или ASA); 7 — вспомогательная шкала; 8 — неподвижный указатель вспомогательной шкалы; 9 — диск установки светочувствительности; 10 — шкала светочувствительности пленки в градусах DIN; 11 — шкала частоты киносъемки; 12 — кольцо установки вспомогательной шкалы (нижний диск); 13 — шкала диафрагм; 14 — шкала выдержек.

Фотоэлектрический экспонометр (рис. 10) состоит из селенового фотоэлемента, измерителя со шкалой и пересчетного устройства (калькулятора).

Экспонометр имеет два предела измерения по яркости и два — по освещенности. Изменение пределов измерения производится с помощью внутренней диафрагмы, управляемой механизмом с движком.

Для измерения по освещенности на обоих пределах в окно экспонометра вставляется молочный фильтр.

Принцип действия экспонометра заключается в следующем: свет через окно экспонометра попадает на фотоэлемент; под действием его в цепи фотоэлемента возникает ток, который отклоняет стрелку микроамперметра; с повышением освещенности фотоэлемента сила тока возрастает, вследствие чего увеличивается и отклонение стрелки измерителя.

При помощи поворотного щитка фотоэлемент может утапливаться в глубь корпуса или же выдвигаться. Отсчетное устройство состоит из двух дисков, на один из

которых нанесена шкала диафрагм (от 1,4 до 22) и шкала светочувствительности фотоматериала (от 11 до 700 ед. ГОСТа). На втором (нижнем) диске имеется шкала выдержек (от $\frac{1}{1000}$ до 15 с). С нижним диском связан следящий указатель, который перемещается при его повороте. Экспонометр снабжен также шкалой световых значений.

Существуют два метода определения выдержки фотоэлектрическим экспонометром.

1. *Метод отраженного света* (по яркости объекта), при котором экспонометр измеряет свет, отраженный объектом съемки. При пользовании этим методом окно экспонометра нужно направить с места съемки на фотографируемый объект.

2. *Метод падающего света* (по освещенности объекта), при котором экспонометр измеряет свет, падающий на фотографируемый объект. В этом случае окно экспонометра направляется с места расположения фотографируемого объекта на фотоаппарат (в окно экспонометра вставляется молочное стекло).

Для определения выдержки (или диафрагмы) необходимо поворотом верхнего (прозрачного) диска установить на соответствующей шкале величину светочувствительности фотоматериала в единицах ГОСТа (или ASA, или градусах DIN). Затем, в зависимости от метода определения выдержки, направить окно экспонометра либо на фотографируемый объект, либо от объекта в сторону фотоаппарата.

Если отклонение стрелки по шкале измерителя не достигает отметки «8», движок измерения пределов измерений отвести «на себя» до упора и таким образом перейти на более чувствительный (т. е. первый) предел измерения. Далее, поворотом кольца нижнего диска установить вспомогательную шкалу так, чтобы ее неподвижный указатель занимал на ней такое же положение, как стрелка на шкале измерителя. Против выбранного значения диафрагмы зафиксировать величину выдержки или, наоборот, против выбранной выдержки — значение диафрагмы.

При натурных съемках цвет неба может внести ошибку в определение выдержки методом отраженного света. Поэтому рекомендуется окно экспонометра при замерах несколько наклонять к земле. В ряде случаев (например,

при
при
ку, о
щие
В
ремо
Разм

Для
навли
мой фо
шкалы
светочу
ГОСТА
падени
правит
шкалы
верстия
ра. При
чения д
и наобо
диафра

при съемках против света, на снегу, вблизи водоемов) при использовании светофильтров необходимо в выдержку, определенную по экспонометру, вносить соответствующие поправки.

В фотоаппарате «Зенит-Е» на головке обратной перемотки пленки находится калькулятор экспонометра. Размещение его шкал показано на рис. 11.



Рис. 11. Схема калькулятора экспонометра фотоаппарата «Зенит-Е»:

1 — шкала светочувствительности пленки в единицах ГОСТа (или ASA); 2 — индекс шкалы светочувствительности пленки; 3 — шкала выдержек; 4 — шкала диафрагм; 5 — шкала светочувствительности пленки в градусах DIN; 6 — стрелка экспонометра; 7 — стрелка калькулятора; 8 — поводок шкалы диафрагм калькулятора.

Для определения выдержки на калькуляторе устанавливается значение светочувствительности используемой фотопленки. Цифры эти видны в радиальных окнах шкалы диафрагм, имеющих установочный индекс. Если светочувствительность пленки равна, например, 65 ед. ГОСТа, шкалу диафрагм необходимо повернуть до совпадения установочного индекса с делением 65. Затем направить фотоаппарат на снимаемый объект и поворотом шкалы выдержек вправо или влево совместить центр отверстия стрелки калькулятора со стрелкой экспонометра. При совмещенных стрелках против выбранного значения диафрагмы находится искомая величина выдержки и наоборот. Величины выдержки и соответствующей ей диафрагмы устанавливаются на камере и объективе.

Наводка на резкость и пользование шкалой глубины резкости. В судебной фотографии, которая фиксирует объекты и предметы, имеющие доказательственное значение, особенно ценна резкость их изображения. Иногда важно выделить на снимке какой-то один объект (например, при съемке вещественных доказательств — орудие

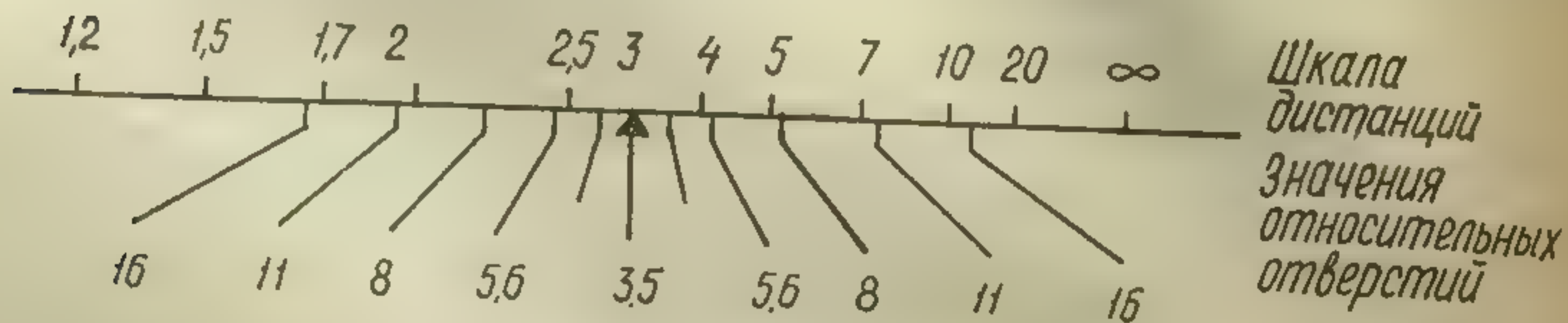


Рис. 12. Шкала глубины резко изображаемого пространства.

взлома). В этом случае необходимо точно сфокусировать объектив именно на этот предмет и произвести съемку.

Если на первом плане находится не главный объект съемки, а другие предметы, имеющие самостоятельное значение или какое-либо отношение к главному объекту (например, труп и орудие убийства на небольшом расстоянии от него), то наводить на резкость следует с таким расчетом, чтобы эти предметы получились на снимке отчетливо, т. е. их надо включить в пределы глубины резко изображаемого пространства (иными словами, производить наводку на резкость не на главный объект, а на некоторый план, расположенный ближе этого объекта).

Когда же необходимо получить на снимке резкое изображение всех планов снимаемого объекта, всех предметов, попавших в поле изображения объектива (например, при фотографировании места происшествия), то наводка на резкость усложняется. Глубину резко изображаемого пространства в этом случае можно увеличить диафрагмированием.

Но зачастую даже самое малое отверстие диафрагмы не дает желаемого результата. Это может произойти, если не будет правильно найдена плоскость, по которой следует наводить на резкость. Плоскость эта, очевидно, будет лежать где-то между передней и задней границами того пространства, которое необходимо получить на снимке практически резким.

Так как шкала глубины резкости расположена рядом

со шка
шкала
шкалы
ко изо
нное р
кость
ны рез
выбран
покажу
рис. 12
на рез
Глубин
границ

Ча
изобра
рассто
фрагм
рассто
изобра
резкост
между
ние ме
стояни

На
простр
объект
ние ме
Это —
ницами
7 м, а
резкост

Есл
графир
ты, то
графир
фрагма

Для
предме
бесконе
стояни
ленного
изобра
ния та

со шкалой расстояний, то при наводке на резкость одна шкала смещается по отношению к другой. С помощью шкалы глубины резкости можно определить глубину резко изображаемого пространства при наводке на то или иное расстояние при данной диафрагме. Наводя на резкость по снимаемому объекту, находят на шкале глубины резкости две равнозначные цифры, соответствующие выбранной диафрагме. Значения на шкале расстояний покажут глубину резко изображаемого пространства. На рис. 12 видно, что объект, по которому произвели наводку на резкость, находился на расстоянии 3 м от камеры. Глубина резкости при диафрагме 11 будет: передняя граница — 2, задняя — 7 м.

Чаще же, чтобы получить необходимую глубину резко изображаемого пространства, приходится определять расстояние наводки на резкость и цифровое значение диафрагмы. В этом случае необходимо сначала на шкале расстояний отыскать границы требуемой глубины резко изображаемого пространства, а затем на шкале глубины резкости найти две такие одинаковые цифры, расстояние между которыми равно или немного больше, чем расстояние между найденными нами цифрами на шкале расстояний.

Например, нужная нам глубина резко изображаемого пространства будет от 2 до 7 м. Вращая кольцо оправы объектива, находим два одинаковых значения, расстояние между которыми приблизительно равно искомому. Это — цифра 11. Следовательно, при диафрагме 11 границами резко изображаемого пространства будут 2 и 7 м, а точку наводки указывает индекс шкалы глубины резкости. Она равна 3 м.

Если необходимо получить резкими не только фотографируемый объект, но и находящиеся за ним предметы, то передней границей считается расстояние до фотографируемого объекта, а задней — бесконечность. Диафрагма и точка наводки находятся по общим правилам.

Для получения на снимке резкого изображения всех предметов, расположенных как перед аппаратом, так и в бесконечности, следует использовать *гиперфокальное расстояние объектива*, т. е. расстояние от объектива, установленного на бесконечность, до ближайшей границы резко изображаемого пространства. Особенность этого расстояния такова, что, установив на него объектив при полно-

стью открытой диафрагме (без всякого ущерба для дальних планов), переднюю границу резкости можно вдвое приблизить к объективу. Если же объектив диафрагмировать, то переднюю границу глубины резко изображаемого пространства можно приблизить к объективу до 3—2 м. Для этого следует сдвинуть объектив так, чтобы знак бесконечности совпал с числом шкалы глубины резкости, соответствующим применяемой диафрагме.

Фотографирование со сменными объективами. Снимки, сделанные нормальными объективами, обладают правильной перспективой и обеспечивают при рассмотрении нормальное восприятие пространственных соотношений изображаемого предмета. Сменные объективы дают возможность получить с данной точки съемки изображение в большем масштабе либо охватить большее поле фотографируемого объекта, чем это возможно при нормальном объективе.

Следовательно, с увеличением угла зрения объектива на снимке появляются детали, которые могли отсутствовать при фотографировании нормальными и длиннофокусными объективами, хотя их центральные части геометрически подобны. С разных точек перспектива для каждого объектива будет меняться, что влияет не только на абсолютную, но и относительную величину отдельных деталей предмета: чем ближе производилась съемка, тем большими будут детали на переднем плане по сравнению с их величиной на заднем.

Применение сменных объективов должно основываться на учете их характерных особенностей. У длиннофокусных (и особенно телеобъективов) сравнительно небольшая глубина резкости. Ими не следует пользоваться при съемках многоплановых объектов, особенно когда передний план находится на небольшом расстоянии от аппарата. Малый угол изображения длиннофокусных объективов приводит к тому, что они несколько уменьшают перспективу изображаемого пространства, точнее, сокращают расстояние между планами, не передают объемности.

Основное назначение длиннофокусных и телеобъективов — получение изображения крупным планом. Это необходимо в тех случаях, когда подступить к снимаемому объекту невозможно. В судебной фотографии телеобъективы применяются, например, для съемки высоко

распо-
тельны
техни
их ис
графи
сообра
Ш

шой г.
мощь
но, а
тивом,
тесное
фотогр
цах, в
изобра
перспе
планы
ближе
объект

Св
рассто
спекти
их для
Дл
ния о
кусны
короче
браже
объект
браже

§ 6. Ф

В п
ные о
освещ
выделе
опреде
щение.
рисун
дополн
мещени
света.

расположенных частей различных сооружений, строительных объектов, при фиксации признаков нарушения техники безопасности и т. д. В оперативной фотографии их используют в том случае, если приближение к фотографируемому объекту нецелесообразно по оперативным соображениям.

Широкоугольные объективы характеризуются большой глубиной резкости, что позволяет получать с их помощью хорошие многоплановые снимки. Например, трудно, а иногда невозможно, пользуясь нормальным объективом, фотографировать при осмотре места происшествия тесное помещение. Широкоугольный объектив позволяет фотографировать фасады высоких зданий на узких улицах, в купе вагона, трамвае и т. д. Большой угол изображения этих объективов несколько увеличивает перспективу изображаемого пространства, отдаляет планы друг от друга. Это явление тем сильнее, чем ближе расположен передний план фотографируемого объекта.

Свойство объективов, имеющих различные фокусные расстояния, по-разному воспроизводить линейную перспективу в изображении следует учитывать при выборе их для съемок места происшествия.

Для получения одинакового по масштабу изображения объекта переднего плана съемка более длиннофокусным объективом ведется с большего расстояния. Чем короче фокусное расстояние объектива и шире угол изображения, тем большим будет охват пространства за объектом переднего плана и меньшим — масштаб изображения предметов на заднем плане.

§ 6. ФОТОГРАФИРОВАНИЕ ПРИ ИСКУССТВЕННОМ ОСВЕЩЕНИИ

В практике судебной фотографии очень часто различные объекты приходится снимать при искусственном освещении. Для передачи всех особенностей объекта, выделения тех или иных его сторон и качеств, кроме определения экспозиции, важное значение имеет освещение. При помощи света и тени можно выявить форму, рисунок, тон и фактуру фотографируемого объекта. Для дополнительного искусственного освещения объекта, помещения, местности используются различные источники света.

Электронно-импульсные осветители. В практике судебной фотографии они получили в последнее время широкое применение. Принцип действия разных типов таких осветителей почти один и тот же. Основа прибора — электронно-импульсная лампа «ИФК-120», которая укреплена в рефлекторе. Он в свою очередь снабжен рукояткой с вмонтированной в нее индикаторной лампочкой, соединенной проводниками с электрическим устройством и имеющей синхрокабель для синхронизации работы лампы с затвором фотоаппарата. В момент нажатия на спусковую кнопку происходит вспышка.

Лампа представляет собой запаянную с двух сторон стеклянную трубку, заполненную инертным газом — ксеноном. Действие ее основано на свойстве ионизированных инертных газов ярко светиться при прохождении через них электрического тока, который поступает через электроды питания, впаянные в концы трубки. Газ ионизируется током высокого напряжения, подаваемым на электрод зажигания в виде металлической пластинки, концы которой охватывают трубку. При пропускании через электроды питания тока напряжением в 300 В газ дает вспышку большой яркости. Спектральный состав излучения лампы «ИФК-120» близок к спектральному составу солнечного света, что позволяет использовать ее как при черно-белой, так и при цветной фотографии.

Яркость света электронно-импульсных осветителей характеризуется энергией вспышки и выражается в джоулях. Она зависит в основном от емкости питающего конденсатора. Питающее устройство лампы состоит из двух конденсаторов, накапливающих энергию, и импульсного трансформатора, повышающего напряжение. Для питания прибора (в зависимости от его типа) служат батареи «Молния» или батарейки для карманного фонаря. Последние модели электронно-импульсных осветителей работают также и от электросети напряжением в 127 и 220 В. В этом случае в блок питания входит еще и выпрямительное устройство.

В судебной фотографии применяется несколько типов электронно-импульсных осветителей с различной энергией вспышки (табл. 2).

Так как длительность вспышки невелика, то выдержка при фотографировании с лампой-вспышкой определяется продолжительностью самой вспышки. В аппаратах

с центральной
дает с моме
можно вст
ными затв
не менее $1/3$
ра может

На руко
импульсног
ется кальку
му в зависи
вспышки,
пленки и ра
маемого обт
необходиму
(рис. 13).

Калькул
наружного
внутреннег
дисков. На
ке располо
значения
пленки и
ний, на непо
гии вспыш
Поворотом
совмещают
ствительнос
гии вспыш
мой диафр
до фотогра
Достат

Наименование	
«Луч-68»	Б
«Чайка»	Б
«Фил-11»	Б

с центральным затвором момент вспышки точно совпадает с моментом полного открытия его створок, и съемку можно вести с любой выдержкой. В аппаратах со шторными затворами выдержку необходимо устанавливать не менее $1/30$ с. При более коротких выдержках часть кадра может оказаться прикрытой шторкой затвора.

На рукоятке электронно-импульсного осветителя имеется калькулятор, по которому в зависимости от энергии вспышки, чувствительности пленки и расстояния до снимаемого объекта определяют необходимую диафрагму (рис. 13).

Калькулятор состоит из наружного поворотного и внутреннего неподвижного дисков. На подвижном диске расположены цифровые значения чувствительности пленки и шкала расстояний, на неподвижном — энергии вспышки и диафрагмы. Поворотом наружного диска совмещают обозначения чувствительности пленки и энергии вспышки. После совмещения обозначение необходимой диафрагмы окажется над обозначением расстояния до фотографируемого объекта.

Достаточно мощное излучение электронно-импульс-

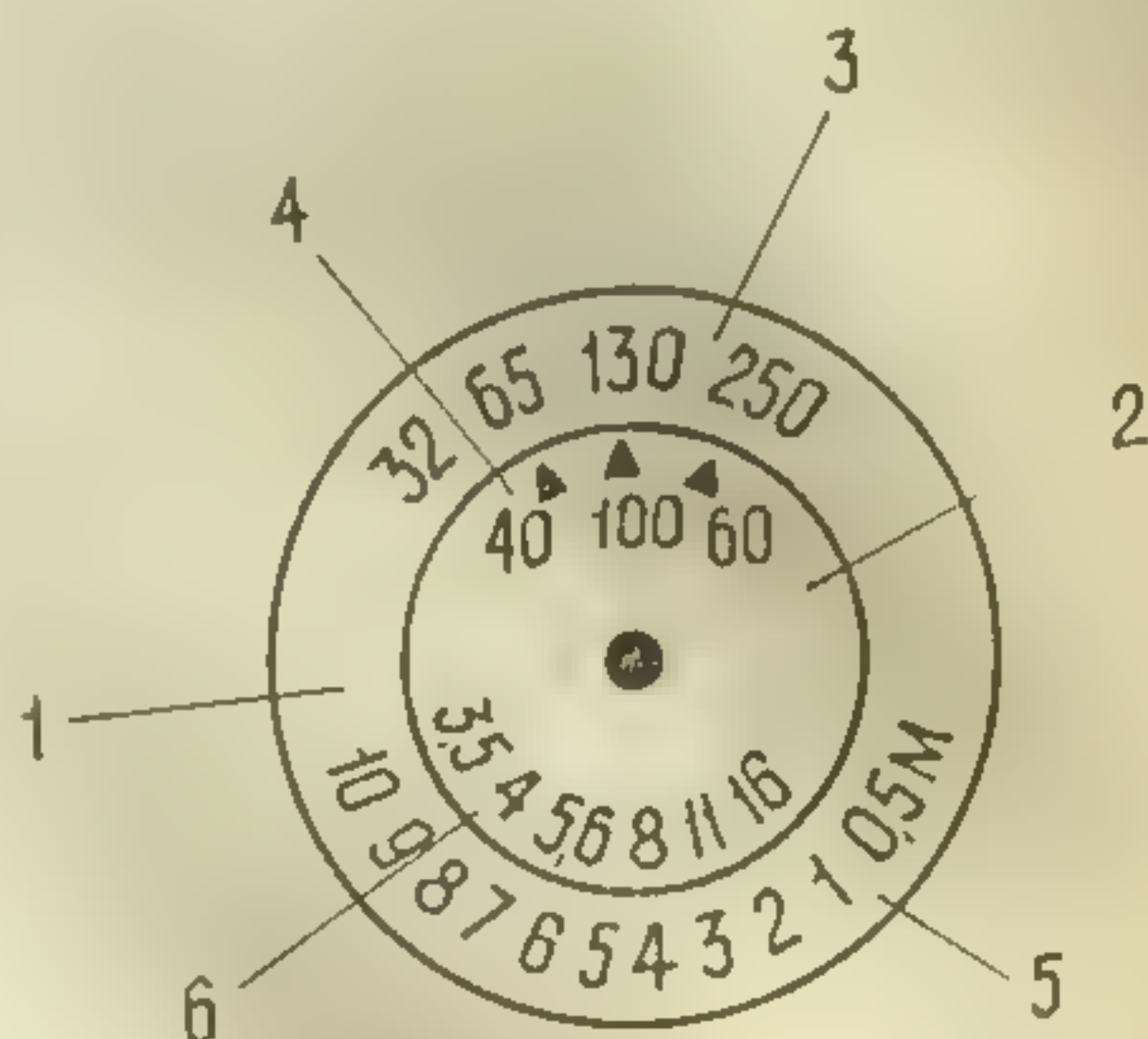


Рис. 13. Схема калькулятора электронно-импульсного осветителя «Луч-68»:

1 — наружный поворотный диск;
2 — внутренний неподвижный диск;
3 — значения светочувствительности пленки;
4 — значения энергии вспышки;
5 — шкала расстояний;
6 — значения диафрагмы.

Таблица 2

Электронно-импульсные осветители

Наименование	Питание	Энергия вспышки, Дж	Длительность вспышки, с
«Луч-68»	Бат. «Молния-1», сеть 220 В	40	1/2000
		60	1/1000
		100	1/500
«Чайка»	Бат. КБС-2, сеть 220 В	36	1/2000
«Фил-11»	Бат. «Марс-4», сеть 220 В	36	1/4 00

ных осветителей позволяет использовать их при всех видах съемки: при осмотре мест происшествия, получении фотокопий документов, фотографировании различных следов и т. д. Однако при съемках общего вида места происшествия, когда фотографируемое пространство велико или же простирается на значительную глубину, высветить его хорошо одним осветителем невозможно. В этих случаях необходимо пользоваться двумя осветителями, один из которых освещает объекты переднего плана, а другой — дальнего. Для синхронной вспышки осветителей два полных комплекта их соединяют синхронизирующим шнуром. Этим целям служит и переходная колодка, связанная синхрошнуром с фотоаппаратом. К ней подключаются все электронно-импульсные осветители.

Иногда при выезде на место происшествия по тем или иным причинам нельзя пользоваться осветителями. В таких случаях необходимо применять любые случайные источники освещения. Это прежде всего *магниевая вспышка*. Магниева смесь сжигается в специальных лампах, а если их нет, то на любой металлической пластинке.

При съемке ночью на открытой местности можно воспользоваться светом автомобильных фар, осветительной ракетой и даже лунным освещением. При этом выдержку следует значительно увеличить.

§ 7. НЕГАТИВНЫЙ ПРОЦЕСС

Процесс проявления изображения на галогенидо-серебряных эмульсионных слоях проходит две стадии: получение скрытого (невидимого) и видимого изображения. Чтобы изображение на экспонированной пленке стало видимым, прочным и сохраняющимся, ее надо подвергнуть проявлению и фиксированию. Под действием проявляющего раствора и света микрокристаллы галогенидно-серебра распадаются на галоид и серебро. Первый переходит в раствор проявителя, а частицы металлического серебра образуют видимое изображение. Оставшиеся галоидно-серебряные микрокристаллы, на которые не подействовал свет, растворяются затем в закрепителе. Таким образом, проявление — это процесс восстано-

ния галондного серебра в металлическое. От правильного проявления в значительной степени зависит качество негативов.

Весь негативный процесс состоит из пяти операций: проявления, промежуточной промывки, фиксирования, окончательной промывки и сушки.

В состав проявителя, как правило, входят четыре вещества: *проявляющее, сохраняющее, ускоряющее и противовуалирующее.*

Проявляющее вещество (метол, гидрохинон, фенидон, амидол, парааминофенол, глицин и др.) восстанавливает кристаллы галондного серебра в кристаллы металлического серебра, образуя видимое изображение. Поскольку растворенный в воде кислород окисляет проявляющее вещество, оно теряет свои качества. Для сохранения действия проявителя в его состав вводят *сохраняющее вещество* (сульфит натрия). Проявляющие вещества самостоятельно действуют очень медленно, поэтому для *ускорения* реакции пользуются углекислым натрием или углекислым калием.

Противовуалирующее вещество (бромистый калий, бензотриазол) вводится в состав проявителя как средство, препятствующее восстановлению неэкспонированных микрокристаллов. Под действием проявителя сначала обнаруживаются те места экспонированной пленки, на которые попало больше света. Если пленку держать в проявителе дольше положенного срока, он начинает действовать и на кристаллы, на которые свет вовсе не попадал. Это приводит к появлению вуали, что отрицательно сказывается на фотографическом изображении.

Важный фактор получения нормального негатива — время его проявления. На продолжительность проявления оказывает влияние характер объекта съемки, величина экспозиции, свойство негативного фотослоя, химическая активность проявителя (с учетом степени истощенности раствора), температура проявляющего раствора, перемешивание проявителя. Иногда на пленке указано одно время проявления, а на патроне готового проявителя или рецепта — другое. В этом случае нужно руководствоваться временем проявления, указанным на патроне или рецепте проявителя.

При достижении желаемой степени плотности и кон-

траста проявленного фотонизображения обработку следует прекратить. В судебной фотографии степень плотности и контраста проявленного негатива должна соответствовать тональности снятого объекта. В связи с тем что тональный характер объектов съемки не всегда одинаково воспринимается глазом и светочувствительным слоем фотопленки, время нормального проявления может меняться (для компенсации вялого изображения или слишком большого контраста). Если объект съемки очень контрастен, время проявления уменьшают и наоборот.

Различные химикаты, входящие в состав проявителя, неодинаково влияют на качество проявления. Метол, например, «работает» быстрее гидрохинона, поташ — медленнее едкого калия и т. д. Истощение проявителя (длительность пользования) также понижает его активность. С понятием химической активности связано и различное время проявления. Так, в проявителе № 2 можно обработать до восьми стандартных фотопленок, но после проявления каждой из них время проявки следует увеличивать на 10 %.

Энергия и скорость проявления зависят и от температуры (нормальная — 20° С). Несоблюдение температурного режима приводит к нежелательным результатам: при повышенной температуре раствора (продолжительность проявления нормальная) происходит ускоренное проявление, негативы получаются перепроявленными. Кроме того, это ведет к повреждению эмульсионного слоя пленки (морщины, сползание эмульсий, сплошная сетка мелких трещинок, вуаль и т. д.). При понижении температуры проявителя (время проявления нормальное) негативы будут недопроявлены.

Не следует пренебрегать при работе с пленкой и таким действием, как перемешивание проявителя. При этом свежий раствор непрерывно подводится к поверхности фотослоя, что улучшает качество проявления.

Существенный вред фотонизображению приносит появление зернистости и мелкой пятнистости, неоднородности изображения на пленке. Это — результат неточности в составлении проявителя, загрязнения растворов, химикатов, перепроявления и повышенной температуры при сушке негатива. Во избежание таких явлений следует соблюдать пропорции в растворах и применять их

по назначен
зернистый
мелкозернист

Приготов

проявителя
смесями, то
ги. На кажд
ности раство
кой темпера
смесь прояв
мого) и смес

Желател

соответству
один сосуд.
ряют содерж
растворения
растворения
следует отф

В настоя
выпускать
черно-белых
скольких ко

Хранить
того стекла
он может с
сосуд возду
срок хранен
кращается
Нормальная
Растворы, с
дельно и не

Проявит
гативных м
тивных мат
По скор
рые (время
мин); быст
и медленны

По степ
проявители
мально, кон

По степе
делятся на с

по назначению (для мелкозернистой пленки — мелкозернистый проявитель, для крупнозернистой — особо мелкозернистый проявитель).

Приготовление проявителей. Если для составления проявителя пользоваться готовыми фабричными сухими смесями, то приготовление его не представляет сложности. На каждом патроне указано, в какой последовательности растворять смесь, в каком объеме воды и при какой температуре. В патроне обычно два вещества — смесь проявляющих веществ (меньшая часть содержимого) и смесь других веществ (большая часть).

Желательно обе части патрона растворить порознь в соответствующем количестве воды, а затем слить их в один сосуд. Если этого сделать нельзя, то сначала растворяют содержимое малого патрона и после полного его растворения — остальное вещество. Проявители после растворения и доведения их до комнатной температуры следует отфильтровать от посторонних примесей.

В настоящее время наша промышленность начала выпускать однокомплектный проявитель для обработки черно-белых фотопленок в виде одной таблетки, а не нескольких компонентов.

Хранить проявитель лучше всего в бутылках из желтого стекла с хорошо притертой пробкой. В такой посуде он может сохраняться до 6 месяцев. При попадании в сосуд воздуха проявитель быстро окисляется, поэтому срок хранения в открытой кювете, банке значительно сокращается и исчисляется всего несколькими часами. Нормальная температура хранения раствора — 18—21°. Растворы, бывшие в употреблении, надо держать отдельно и не смешивать со свежими.

Проявители делятся на *негативные* (проявление негативных материалов) и *позитивные* (проявление позитивных материалов).

По скорости действия проявители бывают *сверхбыстрые* (время проявления от нескольких секунд до 1—1,5 мин); *быстрые* (от 2 до 4 мин); *средние* (от 5 до 10 мин) и *медленные* (от 10 мин и больше).

По степени влияния на контрастность изображения проявители подразделяются на *мягко работающие*, *нормально*, *контрастно* и *особо контрастно работающие*.

По степени влияния на зернистость изображения они делятся на *обыкновенные* и *мелкозернистые*. При исполь-

зовании быстрых проявителей зернистость увеличивается за счет того, что мелкие зерна серебра слипаются в комочки.

В том случае, когда сюжет съемки был контрастным и при проявлении контраст негатива следует выровнять, необходимо использовать *выравнивающие проявители*. К ним относятся мелкозернистые или обычные, но сильно разбавленные.

Рецепты проявителей. Метол-гидрохиноновый (А-1) (быстрый, нормальный, негативный): вода (30—45°) — 750 мл, метол — 5 г, сульфит натрия безводный — 40 г, гидрохинон — 6 г, калий углекислый — 40 г, бромистый калий — 2 г, вода — до 1 л. Время проявления — 3—4 мин.

Метоловый № 2 (мелкозернистый): вода (30—45°) — 750 мл, метол — 8 г, сульфит натрия безводный — 125 г, сода безводная — 5,75 г, бромистый калий (10%-ный раствор) — 25 мл, вода — до 1 л. Время проявления «Фото-32» и «Фото-65» — 8—10 мин, «Фото-130» и «Фото-250» — 10—16 мин. В 1 л проявителя можно обработать до 6 пленок.

Мелкозернистый Д-76: вода (30—45°) — 750 мл, метол — 2 г, сульфит натрия безводный — 100 г, гидрохинон — 5 г, бура кристаллическая — 2 г, вода до 1 л. Время проявления — 8—18 мин. В 1 л проявителя можно проявить 5—6 пленок, но при использовании подкрепляющего раствора (вода (30—45°) — 750 мл, метол — 3 г, сульфит натрия безводный — 100 г, гидрохинон — 7,5 г, бура кристаллическая — 20 г, вода — до 1 л) можно проявить в одном растворе до 15—20 пленок. Подкрепляющий раствор добавляется по 30 мл после проявления каждой пленки.

При проявлении фототехнических пленок «ФТ-10», «ФТ-11» и «ФТ-12» следует пользоваться *стандартным проявителем № 2*. «ФТ-20», «ФТ-22», «ФТ-30», «ФТ-31» и «ФТ-32» проявляют в растворе следующего состава: вода (30—45°) — 750 мл, метол — 1 г, сульфит натрия безводный — 26 г, гидрохинон — 5 г, сода безводная — 20 г, бромистый калий — 1 г, вода — до 1 л.

Фотопленку «Микрат» можно проявлять в растворе: вода (30—45°) — 750 мл, метол — 2 г, сульфит натрия безводный — 20 г, гидрохинон — 6 г, сода безводная — 26 г, бромистый калий — 4,5 г, вода — до 1 л. Время проявления — 3—5 мин.

В прода
их проявл
явитель «С
4,5 г, сульф
1 г, бромис
явления пл
10—12 мин
ления плен
ле № 2 тре
4—5 мин.

После ра
топленкой
промежточ
явителя, на
жуточная п
в бачок нал
70°) — 1 л,
10—15 мин.
12 фотопл

Кроме у
кислые дуб
гипосульф
борная, ук
микалии. К
цесс проявл
применение
воздуха, пр
бухания и м

Рецепт
гипосульф
сульфит ка

Рецепт
500 мл, ги
сульфит на
(30%-ная)
да — до 1
хранения св
верху сосуда

Молочны
тив не отфик
ботки или н
дует увелич
фиксаж. Зат

В продаже имеются фотопленки «ОРВО» (ГДР). Для их проявления фирма рекомендует *мелкозернистый проявитель «Орво-14»*: вода (30—45°) — 750 мл, метол — 4,5 г, сульфит натрия безводный — 85 г, сода безводная — 1 г, бромистый калий — 0,5 г, вода — до 1 л. Время проявления пленок «NP-20», «NP-27» и «NO-22» при 20° — 10—12 мин, а пленки «NP-15» — 5—6 мин. Для проявления пленок «NP-20», «NP-27» и «NO-22» в проявителе № 2 требуется 8—10 мин, а для пленки «NP-15» — 4—5 мин.

После работы проявитель следует вылить, бачок с фотопленкой поставить под небольшую струю воды для промежуточной промывки, чтобы удалить остатки проявителя, находящегося в бачке и на фотопленке. Промежуточная промывка длится минимальное время. Затем в бачок наливается фиксаж, состав которого: вода (60—70°) — 1 л, гипосульфит — 250 г. Время фиксирования — 10—15 мин. В таком фиксаже можно обработать 10—12 фотопленок.

Кроме указанных, существуют *кислые закрепители* и *кислые дубящие закрепители*. В состав первых входят гипосульфит и метабисульфит калия, а в состав вторых — борная, уксусная и серная кислоты, а также другие химикалии. Кислые закрепители быстро прекращают процесс проявления, а кислые дубящие фиксажи находят применение при повышенных температурах раствора или воздуха, предохраняя эмульсионную часть пленки от набухания и механического повреждения.

Рецепт кислого фиксажа: вода (60—70°) — 500 мл, гипосульфит натрия кристаллический — 250 г, метабисульфит калия — 25 г, вода холодная — до 1 л.

Рецепт кислого дубящего фиксажа: вода (45—50°) — 500 мл, гипосульфит натрия кристаллический — 200 г, сульфит натрия безводный — 20 г, уксусная кислота (30%-ная) — 50 мл, алюмокалиевые квасцы — 10 г, вода — до 1 л. Время фиксирования — 10—15 мин. Срок хранения свежих фиксажей в закрытых, наполненных доверху сосудах 3—4 месяца.

Молочный налет на пленке говорит о том, что негатив не отфиксирован из-за недостаточности времени обработки или истощенности фиксажа. В первом случае следует увеличить время, во втором — использовать свежий фиксаж. Затем бачок с пленкой заливается водой для

окончательной промывки. Лучше всего делать это в проточной воде. Многие считают, что окончательная промывка — всего лишь ополаскивание негатива для удаления остатков фиксажа, и не придают качеству ее должного значения. Несоблюдение всех требований при этом приводит к появлению желтоватой окраски на пленке, она может покрыться пятнами или выцвести. Поэтому пленку следует промывать до полного удаления из эмульсионного слоя остатков тиосульфата натрия и всех солей, входящих в состав кислых и дубящих фиксажей. Но поскольку этот процесс не поддается визуальному наблюдению, пленка промывается в проточной воде 30—40 мин при 15—18° С. Если проточной воды нет, следует менять воду 5—6 раз.

После окончательной промывки пленку сушат. Нормальная температура при этом должна быть в пределах комнатной. Для удаления пятен от высохших капель пленку со стороны подложки можно перед сушкой протереть. Сушить пленку лучше всего в специальных сушильных шкафах (чтобы не попадала пыль).

Устройство бачка. Для обработки (проявления, фиксирования и промывки) пленки шириной 35 мм и длиной 1,65 м служат пластмассовые светонепроницаемые бачки различной конструкции: односпиральные, двухспиральные, «Спутник», «Харьков».

Односпиральный бачок состоит из корпуса, крышки, разъемной катушки, имеющей верхний спиральный диск и нижний. Емкость бачка 350—370 см³. На крышке его находится воронкообразное отверстие, через которое наливаются жидкости. Отработанные жидкости сливаются через специальный желобок на корпусе бачка.

Зарядка бачка. Пленка в бачок вставляется в полной темноте. Весь процесс зарядки состоит из нескольких последовательных операций: вначале необходимо разобрать бачок; затем взять внутреннюю катушку; приподнять верхний диск; вставить конец экспонированной пленки в вырез верхнего диска и обе части катушки соединить таким образом, чтобы вырез верхнего диска вошел в выступ нижнего и зажал пленку между стенками втулок.

Пленка вставляется на 3—4 см; ролик пленки держат под некоторым углом к плоскости дисков, а правой рукой наматывают пленку на катушку, вращая ее против

часовой стрелкой. Пленка должна быть в витках. Если пленка не вытаскивается из корпуса, то ее можно вынуть, вывернув корпус. Если пленка не вытаскивается, то ее можно вынуть, вывернув корпус. Если пленка не вытаскивается, то ее можно вынуть, вывернув корпус.

Фотопл...
...ляют в кю...
...ствительно...
...ничном све...
...но. Прояви...
...изображен...
...операции...
...вых пленок...

Иногда...
...ботки, особ...
...наоборот, ...
...странен со...
...цесс усиле...
...отбеливаю...
...соляная к...
...500 мл. Сн...
...отбеливани...
...5 мин и пр...
...где происхо...
...сирование...
...и высушива...

Ослаби...
...верхностны...
...ные. Повер...
...держанных...
...ков на одну...
...жат для о...
...их воздейст...
...шаются пр...
...нальные пр...

⁶ Для при...
...произвести нес...
...ко после этого...
...пленкой.

часовой стрелки. При правильной зарядке пленка должна быть в пазу нижнего диска и иметь расстояние между витками. Закончив намотку, катушку с пленкой опускают в корпус и закрывают крышкой. Нужно следить, чтобы выступ на боковой стенке крышки вошел в канавку сливного желобка, в противном случае в бачок может попасть свет⁶. Заливать проявитель и вращать катушку с пленкой по направлению стрелки, имеющейся на верхней крышке, можно уже при свете.

Фотопластинки и плоские технические пленки проявляют в кювете в тех случаях, когда их свето- и цветочувствительность позволяют вести обработку при неактивном свете. Время проявления определяется визуально. Проявка считается законченной в тот момент, когда изображение появится со стороны подложки. Остальные операции повторяют схему проявления 35-миллиметровых пленок.

Иногда фотопленки требуют дополнительной обработки, особенно недодержанные (слабые) негативы или, наоборот, передержанные (плотные). Наиболее распространен состав *хромового усилителя*, при котором процесс усиления можно повторить. Для этого используется отбеливающий раствор: двуххромовокислый калий — 4 г, соляная кислота концентрированная — 3 мл, вода — 500 мл. Сначала негатив помещают в раствор до полного отбеливания, затем следует водная промывка в течение 5 мин и проявление в каком-либо быстром проявителе, где происходит усиление негатива. Ополаскивание и фиксирование негатива длится 5 мин. Потом его промывают и высушивают.

Ослабители по характеру действия делятся на поверхностные, пропорциональные и суперпропорциональные. *Поверхностные* применяются для ослабления передержанных негативов, уменьшая плотности всех участков на одну и ту же величину. *Пропорциональные* служат для ослабления перепроявленных негативов. Под их воздействием плотности всех участков негатива уменьшаются пропорционально их величине. *Суперпропорциональные* применяются для ослабления контрастных не-

⁶ Для приобретения навыка работы с бачком рекомендуется произвести несколько раз зарядку учебной пленкой при свете и только после этого приступать к работе в темноте с экспонированной пленкой.

гативов с плотными участками. Такой ослабитель почти не действует на полутона и тени, а удаляет серебро лишь из плотных участков негатива.

Поверхностный ослабитель: вода — 200 мл, красная кровяная соль — 5 г, тиосульфат натрия кристаллический — 30 г. Негатив следует предварительно размочить и опустить в раствор, где он постепенно ослабевает. За ходом реакции ведут визуальное наблюдение. После ослабления негатив надо хорошо промыть и высушить, раствор вылить.

Пропорциональный ослабитель: вода — 500 мл, серная кислота (10 %-ная) — 2,5 мл, марганцевокислый калий — 0,5 г. Хорошо промытый негатив помещают в раствор, наблюдая за ходом ослабления. Затем его опускают на несколько минут в кислый фиксаж и окончательно промывают.

Суперпропорциональный ослабитель: персульфат аммония — 20 г, серная кислота (10 %-ная) — 10 мл, вода — до 1 л. В этом ослабителе проявление сначала идет медленно, а затем быстрее. После окончания реакции негатив помещают на 2—3 мин в кислый фиксажный раствор, затем хорошо промывают и высушивают.

§ 8. ОБРАБОТКА СНИМКОВ, ПОЛУЧЕННЫХ В ЗАТРУДНЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Стабилизация проявляющих растворов. Ошибки и вынужденные отклонения от норм, допущенные при съемке, можно в известной степени исправить и в процессе проявления негативного материала. Чаще всего это достигается соответствующим изменением времени обработки фотоматериала. Вся сложность при этом заключается в точном определении времени с учетом свойств используемого проявителя. Задача облегчается в случае, если длительное время для обработки пленок применяется проявляющий раствор одного и того же состава, а его активность поддерживается на неизменном уровне.

Если составить проявитель с таким расчетом, что количество бромида, образующегося в нем после обработки каждой пленки, будет равно количеству бромида, уносимого этой пленкой, то проявляющая способность раствора стабилизируется практически полностью. Таким раствором является мелкозернистый проявитель следующего

состава:
сода без
до 1 л.

Время
равно вр
встствии
негативов
Сокраще
возможност
с меньше
плотност

По м
пополняе
сульфит
12 г, вода

При у
пополняе
крепител
суде (мел
в каждой
ное время
нок и сенс
без сущес

Продл
дящихся
нов и инь
ях, обычн
ным освес
ночных ст
основным
плотность
светочувс
нок типа
времени

Сенсит
ются к опр
ности (0,7
метрическо
Если по до
ров проявл
которое вр
время про
ствительно

состава: метол — 5 г, сульфит натрия безводный — 125 г, сода безводная — 6 г, бромистый калий — 2,5 г, вода — до 1 л.

Время обработки фотоматериала в этом проявителе равно времени, указанному на упаковке пленки. В соответствии с ГОСТом это время рассчитано на получение негативов с довольно большим контрастом изображения. Сокращение времени проявления на 20—25% дает возможность получать негативы с более низким контрастом, с меньшей зернистостью и лучшей градацией оптических плотностей.

По мере того как проявитель расходуется, объем его пополняется раствором следующего состава: метол — 10 г, сульфит натрия безводный — 130 г, сода безводная — 12 г, вода — до 1 л.

При условии, что каждый раз после работы раствор пополняется и по мере необходимости фильтруется, а подкрепитель для него хранится в хорошо закупоренной посуде (мелкими порциями, по несколько десятков граммов в каждой), им можно пользоваться весьма продолжительное время (в проявителе обрабатывалось свыше 200 пленок и сенситометрические показатели снимков оставались без существенных изменений).

Продленное проявление. При съемке объектов, находящихся в коридорах, складах, торговых залах магазинов и иных значительных по своим размерам помещениях, обычно возникают затруднения в связи с недостаточным освещением. Эти трудности возрастают во время ночных съемок на открытой местности. В таких случаях основным средством, позволяющим обеспечить нужную плотность изображения, является большое увеличение светочувствительности негативного материала. Для пленок типа «Фото» это может быть достигнуто продлением времени их обработки в проявляющих растворах.

Сенситометрические показатели пленок устанавливаются к определенным значениям коэффициентов контрастности (0,7—0,8). При этом время проявления в сенситометрическом проявителе № 2 должно составлять 6—8 мин. Если по достижении предусмотренных ГОСТом параметров проявление продолжать, то светочувствительность некоторое время будет возрастать. Поэтому, увеличивая время проявления в 2—3 раза, можно повысить светочувствительность фотоматериала в 3—4 раза.

Если продлить проявление фотографических пленок малой и средней чувствительности, то контрастность и зернистость изображения изменятся незначительно. Высокочувствительные пленки, у которых характеристики (особенно зернистость) по мере увеличения времени обработки заметно ухудшаются, для продленного проявления почти не пригодны.

Экспонирование пленки производится с учетом не номинальной ее светочувствительности, а предполагаемой, до которой впоследствии будет проявляться фотоматериал. Важное значение имеет правильность выбранной экспозиции. Наиболее отрицательно на качестве снимков сказываются передержки.

Для продленного проявления пригодны почти все мелкозернистые проявители (ОРВО-12, Д-23, ТГ и т. д.). Особенно хорошие результаты дают фенидон-гидрохиноновые проявители. Характерная особенность фенидона заключается в том, что при восстановлении экспонированного серебра он образует продукт окисления, который под действием гидрохинона в присутствии сульфита натрия снова превращается в фенидон, выполняя при этом в определенной мере роль катализатора. Если экспонированную пленку обработать фенидон-гидрохиноновым проявителем, то в зависимости от времени проявления светочувствительность ее можно повысить в 6—8 раз. Правда, это связано с таким нежелательным явлением, как возрастание зернистости изображения.

Удовлетворительные по своим техническим характеристикам снимки можно изготовить с негативов, полученных с трех-, пятикратным уменьшением нормальной экспозиции и проявленных в течение 10—12 мин в нижеуказанном проявителе: сульфит натрия безводный — 100 г, гидрохинон — 5 г, бура — 3 г, борная кислота — 3,5 г, бромистый калий — 1 г, фенидон — 0,2 г, вода — до 1 л.

«Голодное» проявление пленок. Фотографирование при ярком солнечном свете или с импульсной лампой, а также одновременная съемка весьма различных по своей отражающей способности объектов обычно приводит к получению слишком контрастных изображений.

Существует много способов, позволяющих улучшить качество негативов и получить снимки с более правильной передачей света и тени. Одним из них является так

называемое «голодное» проявление пленки, заключающееся в экспонировании пленки в растворе на 2 мин в растворе, который — 20 г, гид до 1 л.

За это время незначительные пленку вынимают, прикатывают к наматывают на ция необходима онный слой от о ления последние Дальнейший процесс продолжается з теля, которое в

Первоначально проявляются в растворе эти участки негатива, яркие объекты, и, раствор истощается, проявление пленки в этом растворе, и таким способом и обладают

Обработка но, что не с ка равноценный е изображения. Снимки при печати с пл

Происходит проявленного с кие зерна, соде лях объекта с ведет к увеличе уменьшением к Чтобы избеж

3 Зак. 901

называемое «голодное» проявление. Преимущество этого способа заключается в его выравнивающем воздействии на проявляемое изображение.

Экспонированная пленка проявляется в течение 1,5—2 мин в растворе: метол — 5 г, сульфит натрия безводный — 20 г, гидрохинон — 10 г, бура — 40 г, вода — до 1 л.

За это время на пленке успевают появиться только незначительные признаки видимого изображения. Затем пленку вынимают из проявителя и без ополаскивания прикатывают к гладкой чистой поверхности или плотно наматывают на какой-либо круглый предмет. Эта операция необходима для того, чтобы предохранить эмульсионный слой от образования подтеков проявителя и окисления последнего под действием кислорода воздуха. Дальнейший процесс проявления, длящийся 15—20 мин, продолжается за счет того количества раствора проявителя, которое впиталось в эмульсионный слой.

Первоначально все экспонированные участки негатива проявляются одинаково интенсивно. По мере истощения раствора эта пропорциональность нарушается. На участках негатива, где имеются изображения наиболее ярких объектов съемки, проявление протекает интенсивнее, раствор истощается быстрее и процесс затухает значительно быстрее, чем на тех участках негатива, где изображены более темные объекты съемки. Благодаря этому и достигается смягчение контраста изображения. После проявления пленку обрабатывают в любом фиксирующем растворе, промывают и сушат. Пленки, обработанные таким способом, выявляют большее количество деталей и обладают более правильной градацией тонов.

Обработка негативов методом голокопии. Общеизвестно, что не с каждого негатива можно получить позитив, равноценный ему по градации тонов и детальности изображения. Снижение качества снимка наиболее заметно при печати с плотных негативов.

Происходит это по двум причинам: а) крупные зерна проявленного серебра экранируют во время печати мелкие зерна, содержащие информацию о мельчайших деталях объекта съемки; б) большая плотность негатива ведет к увеличению выдержки при печати, что связано с уменьшением количества полутонов на отпечатке.

Чтобы избежать указанных недостатков, применяется

способ обработки негативов, основанный на их отбеливании. Проявленная, отфиксированная и промытая пленка помещается в отбеливающий раствор следующего состава: сернокислая медь кристаллическая — 100 г, хлористый натрий — 100 г, вода — до 1 л, серная кислота концентрированная или аккумуляторная — 25 мл.

В растворе негатив выдерживается до тех пор, пока все металлическое серебро изображения не превратится в хлористое серебро. Отбеливание прекращается в тот момент, когда негатив со стороны подложки станет молочно-белым и на нем полностью исчезнут темные пятна в наиболее плотных участках изображения. Затем его промывают в проточной воде до тех пор, пока он не утратит голубоватого оттенка, и высушивают.

Перевод металлического серебра в хлористое дает негативу ряд преимуществ. Основное из них — значительное уменьшение кристаллов, из которых состоит изображение.

Снимки, полученные с использованием голокопии, имеют исключительно детализированное изображение, отличающееся большим количеством полутонов. На тонких негативах при переводе металлического серебра в хлористое заметно возрастает резкость изображения. Это очень важно в тех случаях, когда, например, объектами съемки являются следы.

Если негатив после отбеливания окажется недостаточно плотным, его облучают ярким светом, богатым ультрафиолетовыми лучами (ртутные лампы). Под действием его часть хлористого серебра восстанавливается до металлического, образуя, таким образом, некоторую дополнительную плотность.

Печать с чрезмерно контрастных негативов. Выравнивание оптических плотностей снимка во время печати может быть достигнуто несколькими способами. Наиболее часто применяется *способ экранирования*.

Он состоит в том, что после воздействия светом на негативное изображение с наименьшими плотностями они затеняются с помощью листа бумаги, куска картона, фанеры, металлической пластины или непосредственно руками. Экспонирование других участков фотобумаги при этом продолжается. В результате уменьшается различие между наименьшими и наибольшими оптическими плотностями изображения.

В зави
предметы
бильное п
снимке че
разное вр
но постоян

Другой
кратным п
ние изобр
ляется выд
маги на 1
значенный
кюветы и
экран фот
кадрирую
после печат

Первая
буемой. Ла
выдержки
В течение
жение.

Прояви
фотоматери
рую часть п
ках, которы
негатива.

По истеч
ное экспони
в проявите
вого экспон
няет роль э
бра, находя
экспониров
ков свет дей

Сущест
ния, которы
отпечатков
щем: межд
некотором
зрачное сте
экспонирует
стижения о
тывается ка

В зависимости от характера изображения затемняющие предметы (экран) могут иметь различные формы. Стабильное положение экрана приводит к образованию на снимке четких границ между зонами, экспонируемыми разное время. Поэтому экран при печати целесообразно постоянно слегка перемещать.

Другой способ заключается в *экспонировании с двукратным проявлением*. Вначале производится кадрирование изображения, обеспечивается его резкость, определяется выдержка. Затем неэкспонированный лист фотобумаги на 1,5—2 мин погружается в проявитель, предназначенный для обработки отпечатков. Бумагу, вынув из кюветы и удалив с нее излишки проявителя, кладут на экран фотоувеличителя. Если при этом используется кадрирующая металлическая рамка, то ее следует до и после печатания снимков тщательно протереть.

Первая выдержка должна составить примерно $\frac{1}{3}$ требуемой. Лампа фотоувеличителя после предварительной выдержки выключается, но бумага остается на месте. В течение 3—4 мин на ней появляется слабое изображение.

Проявитель, находящийся в светочувствительном слое фотоматериала, восстанавливает за это время некоторую часть галогенида серебра, главным образом на участках, которым соответствуют наиболее прозрачные части негатива.

По истечении указанного времени производится основное экспонирование, затем фотобумага вновь переносится в проявитель. Изображение, образовавшееся после первого экспонирования, при втором экспонировании выполняет роль экрана, прикрывая кристаллы галогенида серебра, находящиеся ниже. В результате во время повторного экспонирования на глубинные слои эмульсии этих участков свет действует слабее.

Существует также способ *градационного маскирования*, который рекомендуется применять при изготовлении отпечатков больших размеров. Заключается он в следующем: между объективом и экраном фотоувеличителя на некотором расстоянии от него помещается чистое прозрачное стекло, на которое кладется фотопластинка. Она экспонируется в течение времени, необходимого для достижения относительно небольшой плотности, и обрабатывается как обычный отпечаток. Высушенную пластинку

с позитивным изображением помещают на стекло. Экспонирование фотобумаги производится через диапозитив, выполняющий при этом роль маски. При печати необходимо обеспечить совмещение границ негативного изображения, проецируемого на экран фотоувеличителя, с контурами изображения «маски».

Для снижения общего контраста изображения можно рекомендовать предварительную обработку экспонированной фотобумаги в течение 1 мин в 1 %-ном растворе двуххромовокислого калия. После этого отпечаток промывается и проявляется обычным способом.

§ 9. ПОЗИТИВНЫЙ ПРОЦЕСС

Фотобумага. Печатание фотоснимков (позитивов) производится на фотобумаге, поэтому выбору ее нужно уделить большое внимание. Фотобумага представляет из себя подложку, на которую нанесены 2 или 3 слоя: эмульсионный, баритовый, а в некоторых случаях — защитный.

Баритовый наносится для того, чтобы предупредить отставание эмульсионного слоя бумаги от подложки в процессе обработки, а также для создания особо гладкой и белой поверхности. *Светочувствительный* слой в зависимости от вида бумаги может быть различным по составу галондного серебра. При повышенной гляцевитости некоторых видов фотобумаги на нее наносится *защитный* слой.

Фотобумага классифицируется по следующим признакам: составу эмульсии, контрастности, поверхности, тону и плотности подложки, формату, разрешающей способности. В зависимости от состава эмульсии различают *бромосеребряную* (светочувствительный компонент — бромистое серебро), *хлоробромосеребряную* (хлоробромистое серебро) и *хлоробромойодосеребряную* (хлоробромойодистое серебро) фотобумагу.

Светочувствительность фотобумаги гораздо меньше светочувствительности фотопленки. Фотобумага вообще не чувствительна к оранжевым и красным лучам, что позволяет вести проявление при осветителях одного из этих цветов.

По степени контрастности бумага делится на *мягкую*, *полумягкую*, *нормальную*, *контрастную* и *особо контрастную*.

По п
тонную
По хара
разделя
вую, ма
хатисту
характер

По с
10×15,
Разр
накова.
решающ

Выбо
обходим
чтобы п
берется
лыми и
ности не
При кон
ется рез
ками. Ч
зуются с
ми и пло

К не
соответс

Фото
контакт
буется с
при прое

Копи
го ящико
лых эле
располо
света. В
вальную
лено при
ка), слу
чении в
зажигает
ются тол

При
кладыва
негативн

По плотности подложки различают *тонкую, полукартонную и картон*, а по цвету — *белую и кремовую* бумагу. По характеру поверхности эмульсионного слоя она подразделяется на *особо глянцевую, глянцевую, полуматовую, матовую, мелкозернистую и крупнозернистую, бархатистую и тисненую*, обозначаемую в зависимости от характера рисунка буквами А, Б, В.

По формату бумага бывает: 6×9 см, 9×12 , 9×14 , 10×15 , 13×18 , 18×24 , 24×30 , 30×40 , 40×50 и 50×60 см.

Разрешающая способность фотобумаги также неодинакова. Глянцевая обладает значительно большей разрешающей способностью, чем матовая.

Выбор фотобумаги. После высыхания фотопленки необходимо просмотреть отобранные для печати негативы, чтобы подобрать соответствующую бумагу. За основу берется контрастность негатива, т. е. разница между светлыми и темными участками. При нормальной контрастности негатива на нем хорошо передаются все полутона. При контрастных негативах полутона отсутствуют, имеется резкая граница между светлыми и плотными участками. Что касается вялых негативов, то они характеризуются сравнительно небольшой разницей между светлыми и плотными участками.

К негативам различной контрастности подбирается и соответствующая фотобумага.

Фотопечать. Существуют два способа фотопечати: *контактный и проекционный*. При контактном способе требуется специальный копировальный станок или рамка, при проекционном — увеличитель.

Копировальный станок состоит из светонепроницаемого ящика, на дне которого, как правило, укреплены 5 белых электроламп и одна лампа красного цвета. Над ними расположена рамка с матовым стеклом для рассеивания света. Верхняя стенка ящика представляет собой копировальную рамку со стеклом. Петлями к корпусу прикреплено прижимное устройство (резиновая надувная подушка), служащее одновременно крышкой станка. При включении в сеть копировального станка красная лампочка загорается и горит непрерывно, белые же лампы включаются только в тот момент, когда закрывается крышка.

При печатании *контактным способом* фотобумага накладывается эмульсией вплотную к эмульсионному слою негативного материала и экспонируется светом. Необходи-

можно следить за тем, чтобы плотный контакт между бумагой и негативом был по всей площади, а освещение — равномерным. Несоблюдение этих двух правил приводит к получению позитива низкого качества. Выдержка при контактном способе определяется опытным путем. При

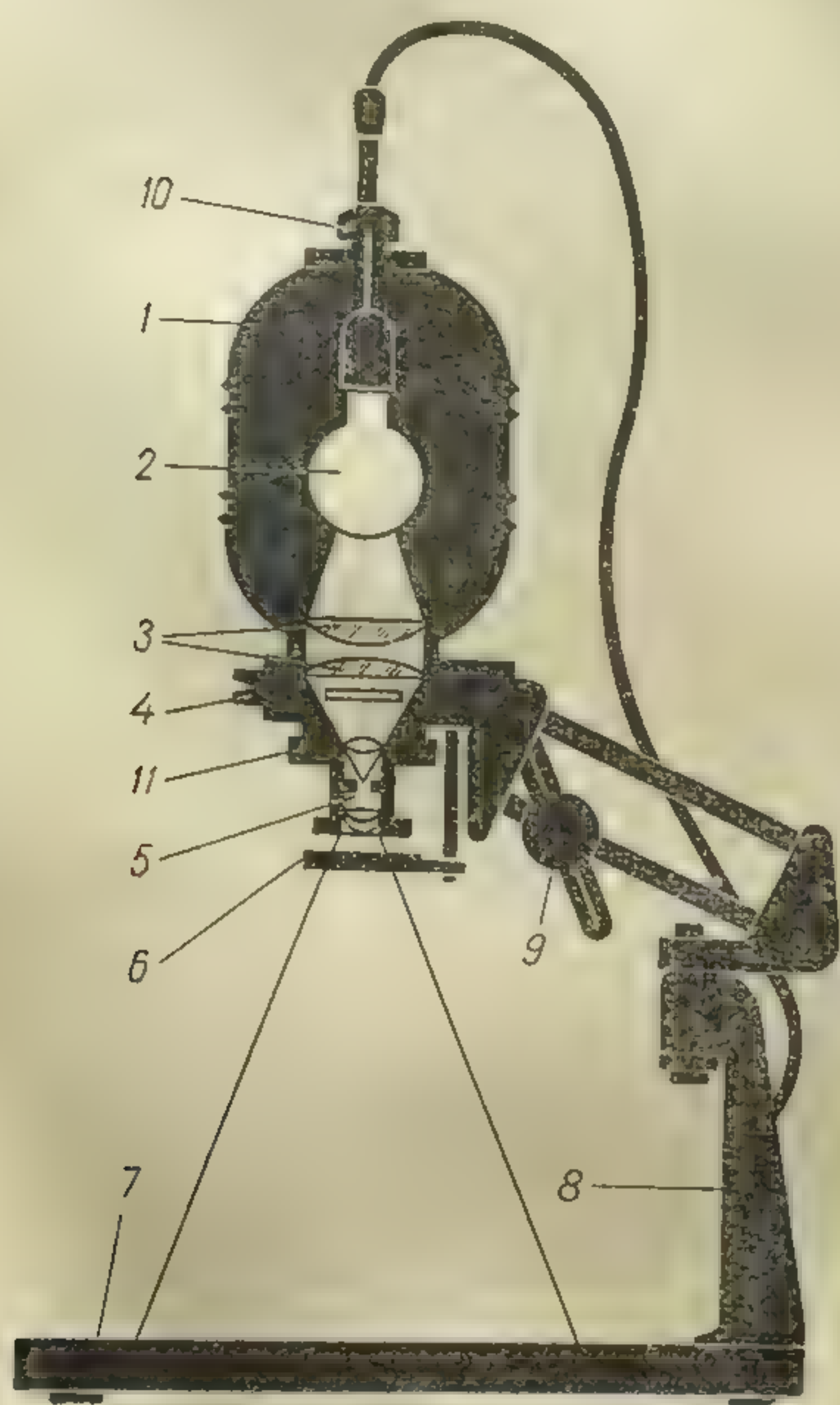


Рис. 14. Схема вертикального фотоувеличителя «Ленинград»:

1 — осветитель; 2 — электролампа; 3 — конденсор; 4 — рамка для негатива; 5 — объектив; 6 — защитный красный светофильтр; 7 — экран; 8 — вертикальная стойка; 9 — рычажная система; 10 — гайка крепления патрона с лампой; 11 — фокусирующая оправа.

фотоувеличителя «Ленинград» (рис. 14).

Этот увеличитель предназначен для проекционной печати с черно-белых и цветных негативов, полученных на нормальной 35-миллиметровой фотопленке, с интервалом возможных увеличений от 2,5 до 10^x. Для получения уве-

массовой печати к копирующему станку подключают реле времени.

Контактные станки последних выпусков снабжены электронным реле времени типа ЭРВ с диапазоном 0,5—0,25 с и реостатом, позволяющим регулировать накал лампы. При этом способом печати получают снимки, соответствующие размерам негатива.

При проекционном способе печати изображение негатива с помощью фотоувеличителя проецируется на экран. С любого негатива можно получить увеличенное изображение, а также исправить некоторые его недостатки (перспективные искажения, разные по плотности участки).

Рассмотрим технику увеличения фотоснимков при помощи

личений на стойке. Источник 75 Вт.

Порядок: его тельно п сирующу ности эк против ч правлен добиваю

После сионной лой бума увеличен сирующу ярким и наводке «ПР-1», кака и м резкость делитель

Опред фотоплен стые чер ками.

В неки водки на из двух у ся в разн

Подго танию. С ектив на откидным на убира баемого р светофил рым на э лист фото

Для о пользуют основани

личений больше $10\times$ увеличитель необходимо развернуть на стойке на 180° и просцировать изображение на пол. Источником света служит электролампа мощностью 55—75 Вт.

Порядок операций при работе с увеличителем следующий: его ставят на рабочий стол и мягкой тряпкой тщательно протирают все детали. Ввинтив объектив в фокусирующую оправу, регулируют равномерность освещенности экрана (для этого отжимают гайку поворотом ее против часовой стрелки; перемещая в вертикальном направлении и наклоняя в разные стороны штوك патрона, добиваются равномерного освещения экрана).

После помещения пленки в негативную рамку эмульсионной стороной к объективу, на экран кладут лист белой бумаги. После этого устанавливают нужную степень увеличения и наводят резкость, для чего вращают фокусирующую оправу. Наводка осуществляется по наиболее ярким и четким участкам негатива (визуально). При наводке на резкость можно пользоваться прибором «ПР-1», который состоит из наклонно поставленного зеркала и матового стекла. По матовому стеклу определяют резкость изображения. Можно также использовать определитель резкости.

Определитель резкости — тест-объект на позитивной фотопленке 24×36 мм или 6×9 см. Это — тонкие и толстые черные линии, разделенные светлыми промежутками.

В некоторых увеличителях для контроля точности наводки на резкость имеется *целевое устройство*, состоящее из двух узких полос. При неточной наводке они расходятся в разные стороны, при точной — совмещаются.

Подготовив увеличитель к работе, приступают к печати. С этой целью световой поток, идущий через объектив на лист белой бумаги, перекрывают красным откидным светофильтром. Затем белый лист бумаги-экрана убирают и на его место кладут лист фотобумаги требуемого размера (эмульсией к негативу). Через красный светофильтр видно изображение, в соответствии с которым на экране композиционно правильно располагается лист фотобумаги.

Для определения границы получаемого изображения пользуются *кадрирующей рамкой*. Это — деревянное основание с откидным металлическим угольником, вдоль

сторон которого перемещаются ползунки. На них имеются линейки, фиксируемые в пужном положении винтом. Для установления кадра определенной величины служат миллиметровые деления. В левом верхнем углу находится угольный упор для фотобумаги.

Бумага кладется на кадрирующую рамку при поднятом угольнике с таким расчетом, чтобы верхний угол ее достигал упора. После этого красный светофильтр отводят в сторону, дают соответствующую выдержку и вновь перекрывают лучи красным светофильтром. Количество света при экспонировании фотобумаги можно дозировать не только с помощью фильтра, но и включением и выключением электролампы увеличителя.

При проекционном способе печатания выдержка определяется опытным путем. Для этого небольшую полоску фотобумаги экспонируют с различными выдержками. Рассматривать пробный отпечаток следует при дневном свете, а не при свете лабораторного фонаря, так как плотности изображения при неактиничном красном и оранжевом освещении кажутся более высокими. Если все негативы пленки по своей плотности идентичны негативу, с которого делался пробный отпечаток, то выдержка остается постоянной для всей пленки.

Недодержка характеризуется появлением на отпечатке бледного изображения, причем темнеют только участки, соответствующие светлым местам негатива. В случае передержки наблюдается обратный процесс — слишком быстрое проявление изображения и такое же быстрое потемнение отпечатка по всей поверхности. Как недодержка, так и передержка требуют изменения выдержки.

При выборе масштаба увеличения надо иметь в виду, что, чем он больше, тем дольше должна быть выдержка и наоборот. Выдержка изменяется и в зависимости от характеристики фотобумаги.

Панорамные негативы, полученные фотокамерами «ФТ-2» или «Горизонт», можно печатать на фотоувеличителях, конденсор которых имеет диаметр 110 мм и объектив с таким же фокусным расстоянием. К таким увеличителям относятся «СБ-2 Белорусь», «СБ-5 Белорусь», «Нева-2М» и «Нева-4М», «Магнифаск» и др. Негатив равномерно освещается через конденсор, а объектив дает с освещаемой площади увеличенное изображение.

Для обработки фотобумаги необходимы проявитель,

закреп
протр

Но

натрия

ная —

проявл

1,5—2

медлен

Ко

750 мл

гидрох

лий —

Рей

сульфи

калия

Пр

ботаю

стый а

ский —

допуск

закреп

Из

бумаги

Экспон

прояви

печатк

бы про

Пос

сполос

раство

тать 10

ровании

отпеча

дывали

клады

появле

В с

следит

ки, нах

в течен

некто

рит о н

Окс

закрепитель и вода. Приводим несколько наиболее распространенных рецептов проявителей.

Нормальный: вода — 750 мл, метол — 1 г, сульфит натрия безводный — 20 г, гидрохинон — 3 г, сода безводная — 25 г, бромистый калий — 1 г, вода — до 1 л. Время проявления нормально экспонированных фотоотпечатков 1,5—2 мин при 18—20°. Проявитель хорошо сохраняется, медленно истощается, работает энергично.

Контрастнороботающий проявитель: вода (30—45°) — 750 мл, метол — 2,5 г, сульфит натрия безводный — 30 г, гидрохинон — 7 г, сода безводная — 30 г, бромистый калий — 1 г, вода — до 1 л. Время проявления — 1 мин.

Рецепт закрепителя: вода (60—70°) — 500 мл, гипосульфит натрия кристаллический — 200 г, метабисульфит калия — 20 г, вода холодная до 1 л.

При массовой печати лучше пользоваться *быстроработающим фиксажем:* вода (60—70°) — 500 мл, хлористый аммоний — 50 г, гипосульфит натрия кристаллический — 350 г, вода — до 1 л. Не следует в этом случае допускать большого скопления отпечатков в кювете с закрепителем.

Из приведенных рецептов видно, что проявление фотобумаги происходит значительно быстрее, чем фотопленок. Экспонированный фотоотпечаток быстро погружают в проявитель всей поверхностью. Во время нахождения отпечатка в кювете, ее следует осторожно покачивать, чтобы проявитель все время находился в движении.

После проявления отпечаток надо в течение 1—2 с сполоснуть в воде, а затем перенести его в фиксирующий раствор. В одном литре простого фиксажа можно обработать 100 отпечатков размером 9×12 см. Процесс фиксирования длится 10—15 мин. Нельзя допускать, чтобы отпечатки всплывали на поверхность фиксажа или накладывались один на другой. Их надо время от времени перекладывать, а ванночку покачивать. Это предотвратит появление на отпечатках бурых пятен.

В судебной фотографии особенно внимательно нужно следить за тщательностью фиксирования, так как снимки, находящиеся в уголовном деле, должны сохраняться в течение длительного времени. Появление по истечении некоторого времени на отпечатке желтого оттенка говорит о некачественном фиксировании.

Окончательная промывка отпечатка необходима для

удаления всех химикалиев, растворившихся в процессе фиксирования. Она длится в проточной воде 20—30 мин. В стоячей воде отпечатки следует промывать около часа, несколько раз меняя воду. Струя воды не должна быть сильной и направленной прямо на отпечатки, что может привести к механическому повреждению эмульсионного слоя. Отпечатки должны быть хорошо промыты (недостаточная промывка также ведет к образованию желтой окраски).

Сушат фотоотпечатки различными способами. При этом следует иметь в виду, что глянцевые бумаги, как правило, должны быть предварительно отглажены. Хорошие результаты получаются при использовании для глянцеваания специального станка (ЭФГ), имеющего две хромированные пластинки, между которыми проложен нагревательный элемент. Станок работает от электросети. Мокрые отпечатки накладываются на хромированную часть пластины эмульсией вниз, сверху кладется несколько слоев газеты, а затем резиновым валиком отжимается вода. Обе пластинки обратными сторонами прижимаются полотном к нагревательному элементу. Отпечатки высыхают за 3—5 мин при температуре 80—90°.

Для глянцеваания и сушки используют также специальный прибор «АПСО», где отпечатки гляncуются на вращающемся хромированном барабане. «АПСО» значительно ускоряет этот процесс.

С матовых и полуматовых отпечатков влага удаляется при помощи прокатного валика или специальным влагоудалятелем. Сушить готовые отпечатки лучше всего на растянутой марле. При этом они равномерно сушатся и сверху и снизу. Если марля чистая, отпечатки можно класть эмульсией вниз.

Проявляюще-фиксирующие растворы. В работе следователя зачастую возникает необходимость как можно быстрее обработать фотопленку и получить фотоснимки. Однако значительно увеличить скорость изготовления негативов и получения позитивов долгое время не удавалось, так как процесс обработки светочувствительного слоя состоит как минимум из четырех стадий: проявления, промежуточной промывки, фиксирования и окончательной промывки. Успешно решить вопрос сокращения сроков и упрощения обработки фотопленки и фотобумаги помогло внедрение в судебную фотографию проявля-

юще-фиксирования этих двух упростить

Ценным ров является ного слоя чении необ незначител в проявля влияет на

Правда таких раст вительност вуаль обра

Привед проявлении чувствител при обрабо

Проявл 750 мл, ги трия безво вые кваси ский — 110 обработки пленок —

Проявл на кафедр (30—45°) — ный — 50 йодистый трия крист

§ 10. с

Процес ного изобр и том же ф позитивы на экране менно бол ной практи имеют диа

юще-фиксирующих растворов. Процесс проявления и фиксирования в них протекает одновременно. Соединение этих двух процессов позволило значительно ускорить и упростить обработку фотопленки и фотобумаги.

Ценным качеством проявляюще-фиксирующих растворов является также и то, что обработка светочувствительного слоя заканчивается как бы автоматически по истечении необходимого для этого времени. Более того, даже незначительная передержка фотопленки или фотобумаги в проявляюще-фиксирующем растворе практически не влияет на качество получаемого изображения.

Правда, следует указать и на отдельные недостатки таких растворов: некоторые из них понижают светочувствительность и коэффициент контрастности, повышают вуаль обрабатываемого светочувствительного слоя.

Приведенные ниже рецепты дают возможность при проявлении фотопленок получить те же величины светочувствительности и коэффициент контрастности, как и при обработке по стандартному режиму.

Проявляюще-фиксирующий раствор: вода (30—45°) — 750 мл, гидрохинон — 15 г, фенидон — 10 г, сульфит натрия безводный — 50 г, едкий натр — 18 г, алюмокалиевые квасцы — 18 г, тиосульфат натрия кристаллический — 110 г, вода — до 1 л. Проявитель пригоден для обработки фотопленок и фотобумаг. Время проявления пленок — 6—10 мин, бумаг — около 3 мин.

Проявляюще-фиксирующий раствор, разработанный на кафедре криминалистики БГУ им. В. И. Ленина: вода (30—45°) — 750 мл, метол — 15 г, сульфит натрия безводный — 50 г, гидрохинон — 15 г, бромистый калий — 10 г, йодистый калий — 1 г, едкий натр — 30 г, тиосульфат натрия кристаллический — 160 г, вода — до 1 л.

§ 10. ФОТОГРАФИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС С ОБРАЩЕНИЕМ

Процесс обращения служит для изготовления позитивного изображения (черно-белого или цветного) на одном и том же фотоматериале, в результате чего получают *диапозитивы* или *диафильмы*. Они позволяют при проекции на экране наблюдать увеличенное изображение одновременно большому числу лиц, что очень важно в следственной практике. Большое значение в судебной фотографии имеют диапозитивы и при изготовлении стереоскопиче-

ских пар снимков для рассмотрения их в стереоскопах и проецирования на экран.

Фотографирование и обработка по методу обращения имеет ряд преимуществ по сравнению с негативно-позитивным процессом. Этот способ дает возможность получить изображение с большей мелкозернистостью и резкостью, экономнее расходовать пленку, сократить время общей фотолабораторной обработки (последнее относится к цветофотографическому обрабатываемому процессу). Цветные обрабатываемые фотоматериалы дают при проекции на экран по яркости и сочности хорошую цветопередачу. Перечисленные преимущества фотографирования на обрабатываемые фотоматериалы позволяют рекомендовать более широкое использование этого способа в оперативной, следственной и экспертной работе.

Недостаток же фотографирования и обработки по методу обращения заключается в том, что позитивное изображение получают в одном экземпляре и, если при съемке были допущены экспозиционные ошибки, их исправление затруднено.

Обрабатываемые фотоматериалы. Наша промышленность выпускает следующие черно-белые и цветные обрабатываемые фотоматериалы.

ОЧ-45 и *ОЧ-180* — черно-белые обрабатываемые фотопленки для съемок при дневном освещении и с лампами накаливания. Светочувствительность 45 и 180 ед. ГОСТа.

ЦО-22Д и *ЦО-32Д* — цветная обрабатываемая фотопленка. Светочувствительность — 22 и 32 ед. ГОСТа, коэффициент контрастности — 2,0, фотографическая широта — 1,2, разрешающая способность — 70 лин. мм.

ЦО-90Л — цветная обрабатываемая фотопленка. Светочувствительность — 90 ед. ГОСТа, коэффициент контрастности — 1,2, фотографическая широта — 1,2, разрешающая способность — 60 лин. мм.

В СССР фирма «ОРВО» (ГДР) поставляет цветные обрабатываемые пленки:

«*Орвохром УТ-16*» — цветная обрабатываемая фотопленка для съемки при дневном освещении. Светочувствительность — 22 ед. ГОСТа.

«*Орвохром УТ-18*» — цветная обрабатываемая фотопленка для съемки при дневном освещении. Светочувствительность — 45 ед. ГОСТа.

«Орвохром UF-21» — цветная обращаемая фотопленка для съемки при дневном освещении. Светочувствительность — 90 ед. ГОСТа.

«Орвохром UK-17» — цветная обращаемая фотопленка для съемки при лампах накаливания. Светочувствительность — 65 ед. ГОСТа.

Цветные обращаемые пленки выпускаются шириной 8, 16, 35 и 60 мм.

При хранении фотопленок следует соблюдать определенные условия: коробки с ними должны быть защищены от солнечного света и высокой температуры. Они хранятся при температуре не выше 20° с относительной влажностью 60—70%. Нельзя допускать действия на пленку активных газов (аммиака, ацетилена, сероводорода, паров ртути и др.) — они вуалируют пленку и приводят ее в негодность. Необходимо учитывать и явление так называемого «старения» пленки при хранении, когда в эмульсии и подложке происходят процессы, вредно влияющие на ее свойства. Чем пленка светочувствительнее, тем активнее протекают процессы, влекущие за собой понижение светочувствительности и повышение плотности вуали. Плохо также сохраняется пленка, долгое время находящаяся в кассетах или фотосъемочных камерах. Без надобности ее не следует освобождать от заводской упаковки.

Кроме обращаемых пленок, выпускается черно-белая и цветная обращаемые фотобумаги. К черно-белой относится реверсивная фотографическая бумага (служит для получения позитивного изображения способом обращения) и рефлексная обращаемая.

Цветная обращаемая фотобумага предназначена для получения цветных отпечатков с цветных диапозитивов.

Фотографирование на обращаемую цветную фотопленку. Фотографируют на цветную обращаемую фотопленку обычными фотоаппаратами. Как отмечалось выше, существуют пленки для фотографирования при естественном (дневном) освещении и в лучах ламп накаливания.

Пленкой для дневного освещения можно проводить фотосъемку объектов, освещенных дуговыми и электронными импульсными лампами, так как излучаемый этими источниками свет близок по спектральному составу к солнечному.

Спектральная чувствительность эмульсионных слоев

пленок для фотографирования в лучах ламп накаливания сбалансирована со спектральным составом света, излучаемого газонаполненными электрическими лампами накаливания большой мощности.

При фотографировании на цветные обрабатываемые фотоматериалы ни в коем случае нельзя пользоваться смешанным освещением. Оно приведет к искажению цветопередачи.

Так как цветные обрабатываемые фотоматериалы сбалансированы по цветочувствительности либо со спектральным составом ламп накаливания, либо со спектральным составом дневного света, то невозможно получить диапозитив с хорошей цветопередачей, если на пленку для съемки при дневном освещении сфотографировать объекты, освещенные лампами накаливания. Удовлетворительная цветопередача не будет получена и в том случае, если на пленку для съемки в свете ламп накаливания сфотографировать объект, освещенный дневным светом. Поэтому, если, например, на пленку «ЦО-22Д» фотографируется с помощью электронной лампы-вспышки какой-либо объект, нужно проследить, чтобы в момент экспозиции все другие искусственные источники света были выключены.

Выше отмечалось, что цветные обрабатываемые фотопленки, в отличие от негативных фотоматериалов, имеют незначительную фотографическую широту. Малейшая неточность в определении выдержки сильно сказывается на качестве цветопередачи и проработке деталей изображения. Необходимо очень тщательно определять выдержки при работе с цветными обрабатываемыми фотоматериалами. Допускаемая при этом ошибка не должна превышать половины деления диафрагмы⁷.

Выдержка не должна определяться «на глаз» или по расчетным таблицам, как это зачастую делается при фотографировании на черно-белые негативные фотоматериалы. Установить с достаточной точностью продолжительность экспозиции можно лишь с помощью фотоэлектрического экспонометра, имеющегося в каждом следственном портфеле.

При фотографировании на цветную обрабатываемую фотопленку следует избегать контрастного освещения. Фо-

⁷ Работая с обрабатываемыми фотоматериалами, следует иметь в виду, что при недодержке изображение получается плотным, а при передержке — слабым.

тограф
так ка
ская ш
к пере
позити
правил
обходи
объект
яркост
яркост
ся, что
фиров
не буд
Дл
но зна
топл
пониж
чувств
практи
светоч
вонача
гать, чт
зилась,
экспон
пробны
Пра
цветну
щими п
норм
ект съ
позитив
эксп
зрачен,
тографи
эксп
шую пл
тографи
Длит
ланс све
ность. И
же в ре
точного
цветопер

тографируемый объект должен быть освещен равномерно, так как при больших интервалах яркости фотографическая широта пленки может быть превышена, что приведет к передержкам и недодержкам на одном и том же диапозитиве. Это снизит качество изображения и нарушит правильность цветопередачи. Чтобы избежать этого, необходимо замерять различные части фотографируемого объекта для определения максимальной и минимальной яркостей. Измерения покажут, не превышает ли интервал яркости фотографическую широту пленки. Если окажется, что он больше, то целесообразно провести фотографирование по фрагментам, интервал яркости в которых не будет превышать фотографическую широту пленки.

Для правильного определения выдержки следует точно знать светочувствительность цветной обращаемой фотопленки, так как в результате длительного хранения она понижается. Так, в течение первого года хранения светочувствительность ее может понизиться вдвое. Поэтому на практике иногда приходится пользоваться фотопленками, светочувствительность которых составляет 50—60% первоначальной. В тех случаях, когда есть основания полагать, что чувствительность фотопленки значительно понижалась, надо внести поправки в установленную с помощью экспонометра выдержку. Величину поправки находят пробными съемками.

Правильность экспозиции при фотографировании на цветную обращаемую фотопленку определяется следующими признаками:

нормальная экспозиция — диапозитив передает объект съемки яркими интенсивными цветами (вуаль на диапозитиве не наблюдается);

экспозиция больше нормы — диапозитив слишком прозрачен, имеет малую плотность изображения, цвета сфотографированного объекта блеклые, ненасыщенные;

экспозиция меньше нормы — диапозитив имеет большую плотность изображения и плохо передает цвета сфотографированного объекта.

Длительное хранение пленки нарушает цветовой баланс светочувствительных слоев и ухудшает их контрастность. Искажения в цветопередаче могут возникнуть также в результате неправильного освещения объекта, неточного определения выдержки и т. д. Поэтому качество цветопередачи следует контролировать, для чего реко-

мендуется рядом с фотографируемым объектом помещать контрольную табличку, на которой имеются участки, окрашенные в красный, синий, желтый, белый и черный цвета.

Лабораторная обработка обрабатываемых пленок. Процесс обработки обрабатываемых черно-белых фотопленок состоит из следующих операций: первого проявления, отбеливания, осветления, засветки, второго проявления и фиксирования. Все стадии обработки чередуются тщательной промывкой пленки.

В процессе первого проявления получается негативное изображение, состоящее из металлического серебра. При отбеливании оно разрушается растворением в двуххромовокислом калии с серной кислотой. Процесс осветления направлен на удаление разрушенного металлического серебра и желто-бурой окраски эмульсионного слоя пленки, образовавшегося в предыдущем растворе. Далее обрабатываемый материал подвергается равномерной засветке белым светом, в результате чего получается скрытое позитивное изображение. При вторичном проявлении галогениды серебра негативного изображения восстанавливаются в металлическое серебро и получается позитивное изображение. Наконец, в фиксаже происходит растворение оставшегося в эмульсионном слое не проявленного светочувствительного галогидного серебра.

При упрощенном способе обработки — способ чернения — засветка, второе проявление и фиксирование заменяются одной совмещенной операцией. В ней используются сильные восстановители, в растворах которых галогениды серебра способны, минуя стадию скрытого изображения, восстанавливаться в металлическое серебро. Следует строго придерживаться установленного (особенно это относится к обработке цветных материалов) температурно-временного режима. Несоблюдение этих условий ведет к плохому качеству позитивного изображения.

Приводим рецепты растворов.

Первый проявляющий раствор: метол — 2 г или фенидон — 0,2 г, гидрохинон — 14 г, сульфит натрия безводный — 25 г, калий бромистый — 2 г, калий углекислый (поташ) — 40 г, натрий сернокислый безводный — 10 г, едкий натр — 2 г, калий роданистый — 2,5 г, вода — до 1 л.

Отбеливающий раствор: калий двуххромовокислый —

5 г, кислота
Осветляющий
50 г, вода —
Второй
дон — 0,3 г
ный — 40 г
(поташ) —

Режим

На

Первое про
Промывка
Отбеливание
Промывка
Осветление
Промывка
Засветка ла
1 м от плен
Второе про
Промывка
Фиксирован
Окончатель
Сушка

* Время
Фиксир
лический
слота бор
Проявл
стиллиров
ную, пред
(2 г на 1
35—40°. В
дует перво
стадиях об
рации перв
ной темнот
Чтобы э
5 мин свет

5 г, кислота серная, уд. вес 1,84—5 мл, вода — до 1 л.
Осветляющий раствор: сульфит натрия безводный — 50 г, вода — до 1 л.

Второй проявляющий раствор: метол — 5 г или фенидон — 0,3 г, гидрохинон — 6 г, сульфит натрия безводный — 40 г, калий бромистый — 2 г, калий углекислый (поташ) — 40 г, вода — до 1 л.

Таблица 3

Режим обработки черно-белых обрабатываемых фотопленок

Наименование операций	Время, мин	Температура растворов, °C
Первое проявление	6—12*	$20 \pm 0,5$
Промывка	10	15 ± 5
Отбеливание	7	19 ± 1
Промывка	5	15 ± 5
Осветление	7	19 ± 1
Промывка	5	15 ± 5
Засветка лампой 75 Вт на расстоянии 1 м от пленки	4	—
Второе проявление	6	19 ± 1
Промывка	1	15 ± 5
Фиксирование	5	17 ± 2
Окончательная промывка	20	15 ± 5
Сушка		

* Время первого проявления указано на упаковке фотопленки.

Фиксирующий раствор: тиосульфат натрия кристаллический — 200 г, калий метабисульфит — 40 г или кислота борная — 11 мл, вода — до 1 л.

Проявляющие растворы желательно готовить на дистиллированной воде. Если ее нет, можно брать кипяченую, предварительно добавив в нее смягчитель трилон Б (2 г на 1 л). Приготавливают растворы при температуре 35—40°. Во время обработки пленки спираль бачка следует периодически вращать. Промывка пленки на всех стадиях обработки производится в проточной воде. Операции первого проявления и отбеливания ведутся в полной темноте.

Чтобы засветить фотопленку, ее облучают в течение 5 мин светом электрической лампы накаливания мощ-

ностью 75 Вт, расположенной на расстоянии 1 м от пленки. Если применяется лампа другой мощности, то продолжительность засветки определяется практически. Рекомендуется перед засветкой осторожно удалить ватным тампоном с поверхности пленки капли воды. Засветку можно произвести и через слой воды. Для этого спираль с пленкой помещают в бачок, наполненный водой, а лампу располагают над ним. Продолжительность засветки может достигать 10 мин.

Существует упрощенный процесс обработки пленки с применением гидросульфита натрия, или иначе — *процесс чернения*. Он насчитывает 3 операции и продолжается 60—70 мин. Пленку обрабатывают в проявителе следующего состава: метол — 2 г, гидрохинон — 8 г, сульфит натрия безводный — 25 г, калий углекислый — 50 г, роданистый калий — 5 г, бромистый калий — 4 г, вода — до 1 л. Продолжительность проявления при температуре 18—20° — 5—6 мин, после чего пленка в течение 6 мин промывается. Последующие операции (отбеливание и осветление проявленного материала) производят, как и при других процессах.

Засветка, второе проявление и фиксирование могут заменяться обработкой пленки в растворе следующего состава: гидросульфит натрия — 20 г, вода — до 1 л. Время чернения — 3—4 мин при температуре 18—20°. Пленка приобретает чистый черный тон. Недостатком этого раствора является то, что он быстро портится и может быть использован только один раз, в связи с чем готовить его необходимо перед самым употреблением. Для лучшей сохранности изображения пленку перед промывкой следует подвергнуть фиксированию. Промывается она в проточной воде 25—30 мин.

Чтобы на пленке после сушки не оставалось следов от капель воды, ее предварительно в течение 1—2 мин обрабатывают в растворе «ОП-7» или «ОП-10». Его состав: вода — до 1 л, 10%-ный раствор «ОП-7» — 25 мл, глицерин — 5 мл.

Процесс обработки цветной обрабатываемой пленки дан в табл. 4.

Приводим рецепты растворов.

Черно-белый проявляющий раствор: трилон Б — 2 г, натрий тетраборнокислый (бура) — 15 г, сульфит натрия безводный — 40 г, гидрохинон — 4,5 г, фенидон (или ме-

тилфенидон)
калий бромид
йодистый —
Останавлива
15 г, уксусна

Режим обра

Наим

Черно-белое
Промывка
Останавлива
Промывка
Засвечивание,
1 м

Цветное проя
Промывка
Отбеливание
Промывка
Фиксировани
Промывка
Сушка

Цветной
ЦПВ-1 — 4
кислый — 1
углекислый
до 1 л.

Отбелив
стый — 100

кислый однок
Фиксирова
ческий — 20

Завод-из
следующие
(табл. 5).

тилфенидон) — 0,25 г, калий углекислый (поташ) — 25 г, калий бромистый — 2 г, калий роданистый — 2 г, калий йодистый — 0,07 г, вода — до 1 л.

Останавливающий раствор: натрий уксуснокислый — 15 г, уксусная кислота ледяная — 25 мл, вода — до 1 л.

Таблица 4

Режим обработки отечественной цветной обрабатываемой пленки

Наименование операций	Время, мин	Температура обрабатываемого раствора, °C
Черно-белое проявление	10—12	$25 \pm 0,3$
Промывка	2	15 ± 3
Останавливающий раствор	5	20 ± 1
Промывка	5	15 ± 4
Засвечивание, лампа 500 Вт, расстояние 1 м	2—3	—
Цветное проявление	8—10	$25 \pm 0,3$
Промывка	20	15 ± 3
Отбеливание	5	20 ± 1
Промывка	5	15 ± 3
Фиксирование	5	20 ± 1
Промывка	15	15 ± 3
Сушка		

Цветной проявляющий раствор: трилон Б — 3 г, ЦПВ-1 — 4 г, гидроксиламин сернокислый или солянокислый — 1,2 г, сульфит натрия безводный — 3 г, калий углекислый — 75 г, калий бромистый — 2 г, вода — до 1 л.

Отбеливающий раствор: калий железосинеродистый — 100 г, калий бромистый — 15 г, калий фосфорнокислый однозамещенный — 25 г, вода — до 1 л.

Фиксирующий раствор: тиосульфат натрия кристаллический — 200 г, вода — до 1 л.

Завод-изготовитель пленок «Орвохром» предлагает следующие рецепты и режим обработки этих пленок (табл. 5).

Первый проявитель («Орвоколор 07»): гексаметафосфат натрия — 2 г, бура — 15 г, сульфит натрия безводный — 40 г, гидрохинон — 4 г, фенидон — 0,25 г, калий углекислый (поташ) — 25 г, бромистый калий — 2 г, йодистый калий 0,1%-ного раствора — 7 мл, вода — до 1 л.

Таблица 5

Наименование операций	Время, мин	Температура, °C
Первое проявление UT-16, UT-18, UT-21, UK-17	10 6—7	$25 \pm 1/4$
Ополаскивание	1	12—15
Стоп-ванна	2	20—25
Промывка	5	12—15
Засветка	5	20—25
Цветное проявление	10	$25 \pm 1/4$
Промывка	20	11—15
Отбеливание	5	20—25
Промывка	5	12—15
Фиксирование	5	20—25
Промывка	15	12—15
Смачивание	1	12—15

Стоп-ванна («Орвоколор-37»): натрий уксуснокислый — 15 г, кислота уксусная ледяная — 25 г, вода — до 1 л.

Цветной проявитель («Орвоколор-17»): гексаметафосфат натрия — 3 г, гидроксиламинсульфат — 1,5 г, диэтилпарафенилендиаминсульфат (Т-СС) — 4 г, калий углекислый — 75 г, сульфит натрия безводный — 3 г, калий бромистый — 2 г, вода — до 1 л.

Отбеливатель («Орвоколор-57а»): красная кровяная соль — 100 г, калий бромистый — 15 г, калий фосфорнокислый однозамещенный — 25 г, вода — до 1 л.

Фиксаж («Орвоколор-75»): тиосульфат натрия безводный — 128 г, вода — до 1 л.

В одном литре первого проявителя можно обработать 7—8 пленок, в цветном проявителе и отбеливателе — 12, в фиксаже — 14. Время нахождения пленки в отбеливателе и фиксаже по мере надобности можно увеличить.

Исправление изображения, полученного способом обращения. Если заранее известно, что пленка переэкспонирована или недоэкспонирована, в процесс ее обработки вносят некоторые коррективы, что позволяет получить качественное изображение. Сильно переэкспонированные обрабатываемые пленки следует обрабатывать в обычном проявляющем растворе, но с добавлением в него бензотриазола (от 0,1 до 0,8 г на 1 л воды). Недоэкспонированные фотопленки обрабатываются в свежих проявляющих растворах при температуре 21° более продолжительное время.

Если обрабатываемая пленка по ошибке была проявлена по негативному методу, то для удаления противоореального слоя необходимо хорошо промытую пленку поместить на 8—12 мин в отбеливатель следующего состава: сернокислая медь — 100 г, хлористый натрий — 100 г, серная кислота концентрированная — 25 мл, вода — до 1 л. После этой операции пленку тщательно промыть и обработать методом чернения.

В практике фотосъемки встречаются ошибки при определении экспозиции и проявлении пленки. В этом случае возникает необходимость в улучшении изображения усилением или ослаблением его. Последним можно воспользоваться тогда, когда обрабатываемые пленки применялись при фотосъемке в неблагоприятных условиях.

Ослабляющие растворы различного состава обладают и различными свойствами. Существуют *субтрактивные* (поверхностные), *пропорциональные* и *суперпропорциональные* ослабители. Под действием первого плотности различных участков изображения освещаются равномерно.

Наиболее распространен *поверхностный ослабитель* следующего состава. *Раствор А*: калий железосинеродистый — 7,5 г, вода — до 1 л. *Раствор Б*: тиосульфат натрия кристаллический — 200 г, вода — до 1 л.

Ввиду того что слитые вместе растворы быстро портятся, рабочий раствор составляется смешением их в равных долях непосредственно перед употреблением. Температура рабочего раствора — 18—20°. Контроль за действием раствора осуществляется визуально. Учитывая, что ослабление изображения фотопленки продолжается и в процессе последующей промывки, ее следует вынуть из ослабителя несколько раньше.

Пропорциональные ослабители уменьшают плотность в изображении пропорционально начальной плотности всех участков и снижают контраст изображения. К таким ослабителям относятся растворы с марганцевокислым калием в кислой среде. *Раствор А:* вода — до 1 л, калий марганцевокислый — 0,3 г, кислота серная (10%-ная) — 16 мл. *Раствор Б:* — вода — 3 л, персульфат аммония — 90 г. Смешиваются одна часть раствора А и три части раствора Б. Температура рабочего раствора — 18—21°. Перед промывкой фотопленку обрабатывают в 1%-ном растворе бисульфита натрия.

Суперпропорциональные ослабители используются для сильного снижения контраста изображения и действуют тем лучше, чем выше плотность изображения. Рецепт такого раствора: вода — 1 л, персульфат аммония — 60 г, кислота серная концентрированная — 3 мл. Составляется он путем смешения одной части запасного раствора с двумя частями воды. Температура раствора — 18—21°.

Перед ослаблением пленку следует обработать в дубящем растворе следующего состава: вода (50°) — 800 мл, гексаметафосфат натрия — 2 г, бисульфит натрия — 3 г, сульфит натрия безводный — 50 г, формалин — 4 г, натрий углекислый безводный — 4,2 г, бензотриазол — 0,027 г, вода — до 1 л. Продолжительность обработки — 2—3 мин. Затем пленку тщательно ополаскивают. После ослабления ее опускают на несколько минут в кислый фиксаж, потом промывают окончательно.

Для усиления изображения на фотопленке используется следующий *суперпропорциональный усилитель*: вода (20—25°) — 750 мл, калий двуххромовокислый — 90 г, кислота соляная концентрированная — 64 мл, вода (до 1 л). Рабочий раствор состоит из одной части усилителя и десяти частей воды. По окончании отбеливания фотопленку промывают в течение 5 мин, а затем вторично проявляют в любом проявителе, не содержащем большого количества сульфита. После этих операций пленку ополаскивают, фиксируют, окончательно промывают и сушат.

В заключение следует заметить, что при отсутствии обрабатываемых пленок обращенное изображение может быть получено на любом фотоматериале, особенно если идет речь о диапозитивах со штриховых оригиналов. Для этих целей больше всего подходят пленки низкой чувст-

вительности и большой разрешающей способности (например, позитивная пленка МЗ-3 и пленка «Микрат-200» или «Микрат-300»). Проявление их осуществляется по методу обращения практически в любых режимах, предусмотренных для обработки черно-белых обрабатываемых пленок. Более чувствительные пленки («Фото-65», «Фото-130», КН-2 и КН-3) дают при обращении вялое изображение или требуют специального режима обработки.

Глава III

МЕТОДЫ ЗАПЕЧАТЛЕВАЮЩЕЙ ФОТОСЪЕМКИ

§ 1. ПАНОРАМНАЯ ФОТОСЪЕМКА

Панорамная съемка — последовательная съемка объекта на нескольких отдельных взаимосвязанных кадрах, соединенных потом в общий снимок-панораму. В подобной съемке возникает необходимость, когда не удастся полностью запечатлеть интересующий объект с помощью широкоугольного объектива, невозможно отойти на достаточно далекое расстояние от фотографируемого объекта или нежелательно получить снимок со значительным уменьшением. В фотографии различают *круговую* и *линейную панорамную* съемки.

Круговая панорама производится из одной точки, причем эта точка по возможности должна находиться на одинаковом удалении от всех фотографируемых предметов (рис. 15).

При этом виде съемки аппарат лучше всего укрепить на штативе. Выбрав направление движения аппарата (справа налево или наоборот), определяют границы начального кадра и начинают фотографировать. Затем аппарат поворачивают таким образом, чтобы на последующем кадре перекрывалось 10—15% площади предыдущего, и фотографируют вновь, до полного охвата необходимых объектов всеми последующими кадрами.

В следственной практике, как правило, полную круговую панораму не делают, а фотографируют охватываемое пространство в пределах 120—180°. При круговой панораме следует поворачивать аппарат на определенный угол вертикальной оси, а не переставлять штатив с ним. Если штатива нет, съемку круговой панорамы производят с рук. Можно также использовать специальную панорамную головку. Она имеет 10 делений, заключающих в себе полную окружность (360°). При съемке первого кадра головку устанавливают на нулевое деление и с по-

мощью сто-
камеру по-
пор, пока
оптического
делениям.

При
также п
ся в нес
тельной
К л
щаются
объект

мощью стопорного винта зажимают аппарат. После этого камеру поворачивают на следующее деление, и так до тех пор, пока не будет отснято все необходимое. Положение оптической оси аппарата ориентируют по градусным делениям.

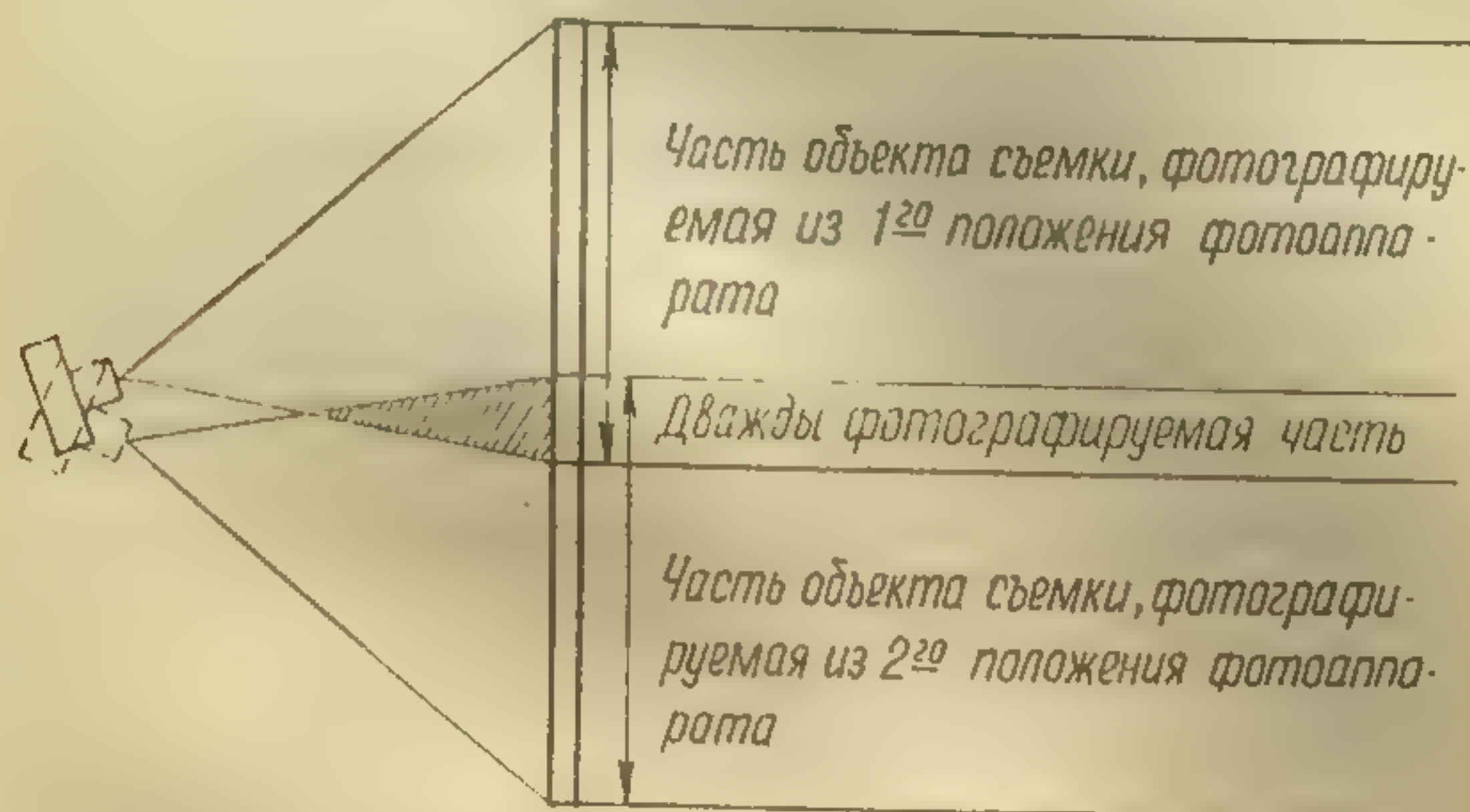


Рис. 15. Схема круговой панорамной съемки.

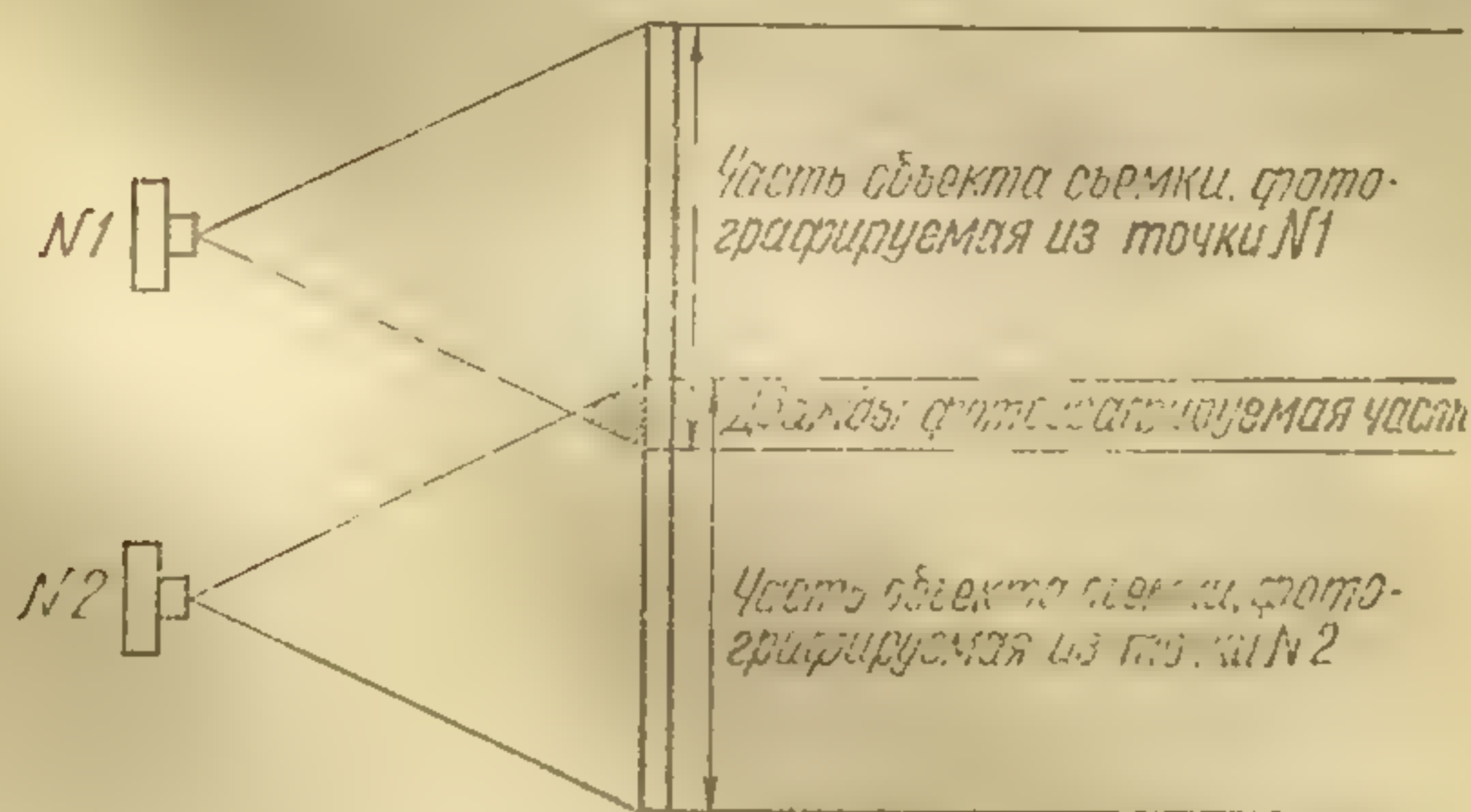


Рис. 16. Схема линейной панорамной съемки.

При *линейной панораме* объекты фотографируются также по частям, фотокамера последовательно помещается в нескольких точках, расположенных на линии, параллельной объектам съемки (рис. 16).

К линейной панораме, как и к круговой, обращаются в тех случаях, когда необходимо запечатлеть объект или группу объектов, не уместящихся в одном

кадре. Если, например, при автодорожном происшествии невозможно охватить всю его картину на одном снимке, прибегают к *горизонтальной линейной панораме*. Труп, висящий в петле, также не всегда удастся воспроизвести на одном снимке. Съемка с нижней точки также даст некоторое искажение перспективы. Получить такой снимок без искажения можно только при помощи *вертикальной линейной панорамы*.

Горизонтальная панорама производится перемещением аппарата в горизонтальном направлении, вертикальная — в вертикальном. Применение первой требует соблюдения ряда правил. Точки, с которых фотографируют, должны находиться на одинаковом расстоянии от ориентировочной линии съемки (иногда ею служит линия, образуемая самим объектом). При фотографировании автодорожного происшествия, например, такой линией может явиться ближняя к аппарату кромка проезжей части дороги. Аппарат должен перемещаться параллельно ориентировочной линии съемки. Масштаб изображения определяется самим следователем. Фотографировать при горизонтальной съемке удобнее всего со штатива, придерживаясь одной высоты. При съемке следует соблюдать правило: всегда перекрывать часть площади предыдущего кадра последующим.

Общим для круговой и линейной панорамы является следующее: выдержка и диафрагма при съемке всех кадров должны быть одинаковы. Вместе с тем необходимо отметить, что это условие не всегда можно выдержать. При съемке круговой панорамы (отчасти и линейной) различные участки объекта могут по-разному освещаться, а также иметь неодинаковую протяженность в глубину. В таких случаях необходимы поправки на выдержку и диафрагму. Кроме того, от правильного выбора точки съемки при фотографировании линейной панорамы зависит верная передача на снимке прямых и горизонтальных линий. Горизонтальные, как правило, воспроизводятся на стыках снимков с изломом, который будет тем больше, чем ближе эти линии расположены к аппарату. При съемке панорам необходимо следить за тем, чтобы близко к краям кадров не попадали движущийся транспорт, пешеходы или тень от них.

При позитивном процессе все снимки должны быть сделаны с одним увеличением, при одной выдержке (при

условии одина-
одновременно.
наковых усло-
тельно они до-
отпечатках не
а также не бы-
Изложенн

лоформатным
специальным
ризонт» (35-
по цилиндри-
съемки пово-
довательно
паратов дел-
ния 120° по-
угол охвата
Аппарат
мером 24
X57,5 мм.
негативную

Стереос-
что глаза
точек, и
разные
только в
простран-
нии в од-
объема.
благодар-
пическо
65 мм.

Норм-
глубины
какого-
между
эти сн-
мы увид-
Объ-
графия,
екты. Э-

условии одинаковой плотности негативов) и проявляться одновременно. После сушки, проведенной также в одинаковых условиях, отпечатки склеиваются. Предварительно они должны быть обрезаны так, чтобы на двух отпечатках не было повторения одних и тех же деталей, а также не была бы опущена одна из них.

Изложенное касалось съемки панорамы обычным малоформатным аппаратом. Панораму можно получить и специальными панорамными камерами «ФТ-2» или «Горизонт» (35-миллиметровая пленка в них расположена по цилиндрической поверхности, объектив же во время съемки поворачивается вокруг вертикальной оси, последовательно экспонируя весь кадр). С помощью таких аппаратов делают панорамные снимки с углом изображения 120° по горизонтали. «Горизонт», кроме того, имеет угол охвата по вертикали 45° .

Аппарат «ФТ-2» позволяет получить 12 снимков размером 24×110 мм, «Горизонт» — 22 размером $24 \times 57,5$ мм. Обе камеры снимают на черно-белую, цветную негативную, а также обращаемую фотопленки.

§ 2. СТЕРЕОФОТОГРАФИЯ

Стереоскопичность нашего зрения основана на том, что глаза человека рассматривают предметы с разных точек, и поэтому для каждого глаза изображение имеет разные перспективы. Это позволяет нам различать не только величину и форму предметов, но и судить об их пространственном положении. Сливаясь в нашем сознании в одно целое, оба изображения создают впечатление объема. Различие перспективы становится возможным благодаря расстоянию между глазами (базис стереоскопического зрения), которое у человека равно в среднем 65 мм.

Нормальный базис обеспечивает для глаз восприятие глубины пространства до 500 м. Если сделать два снимка какого-либо объекта с двух разных точек, расстояние между которыми равно базису, а затем рассматривать эти снимки через специальный прибор — стереоскоп, то мы увидим заснятый предмет в трех измерениях, объемно.

Объемность изображений, которые дает стереофотография, позволяет более детально изучить заснятые объекты. Эта особенность выступает на первый план при фо-

тографировании места происшествия, вещественных доказательств в процессе экспертных исследований.

При осмотре места происшествия стереосъемку следует применять в случаях: 1) нагромождения большого количества предметов (фотографирование производственных, складских и жилых помещений); 2) множества расположенных близко друг от друга планов, которые на обычной фотографии могут слиться в одну плоскость (при осмотре места происшествия после крушений, взрывов и т. п.); 3) при фиксировании объектов, трудно воспринимающихся по обычной фотоснимку (колодцы, узкие вместилища, ямы и др.); 4) для получения более правильного и четкого представления о позе трупа, обнаруженного на месте происшествия; 5) при невозможности проведения съемки без нарушения общепринятых правил фотографирования (например, сложность условий в выборе точки съемки).¹

При фиксации отдельных объектов и вещественных доказательств к стереосъемке прибегают, чтобы показать их объемность; для получения «оптического слепка» орудия или предмета, оставившего след, но не обнаруженного при осмотре места происшествия; для фиксации отдельных повреждений и следов на трупе и теле человека (следы орудия убийства или ранения, следы зубов, ногтей и т. д.).

При проведении криминалистических экспертиз стереосъемка применяется для исследования рельефа следов орудий взлома, следов от оружия на боеприпасах, следов транспорта и обуви; для сравнения при помощи псевдостереоскопического эффекта орудия, которым оставлен след, с орудием, представленным на экспертизу.

Кроме того, стереосъемкой пользуются в криминалистике для измерительных целей. При помощи специального прибора (стереокомпаратора) по стереоснимкам можно определить размеры объектов и расстояние между ними, вычертить план.

Камера и приспособления. Стереоснимки можно сделать обычным фотоаппаратом. В этом случае съемка производится последовательно два раза с перемещением аппарата после первой съемки в сторону по горизонтали

¹ См.: Тахо-Годи Х. М. Пособие по основам научной фотографии в судебной медицине. М., 1965.

на 65 мм. Фотографир
ния (менее 5 м). При
го рода подвижные
ные на штативе.
На рис. 17 показ
ляет перемещать а
на расстояние базис

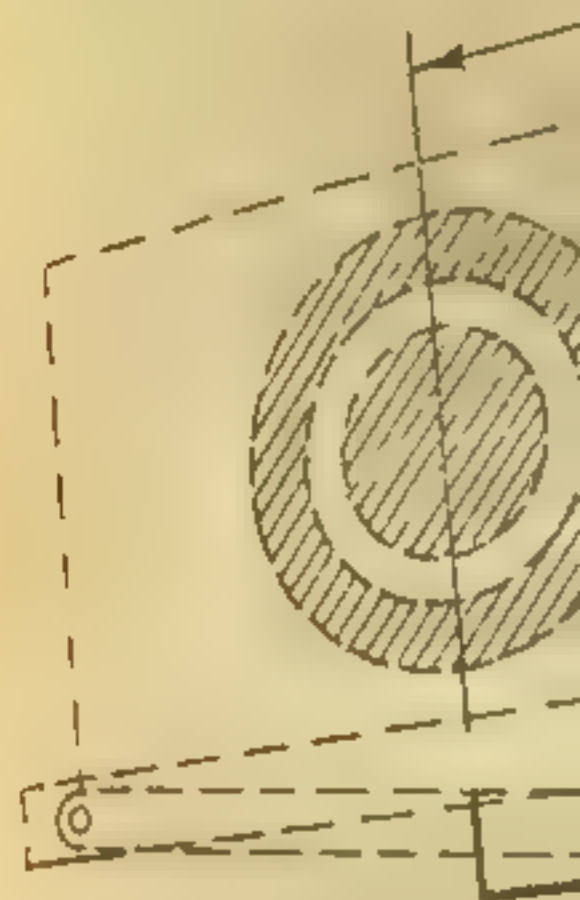


Рис. 17

Стереоснимк
установленного
ся за счет пер
подвижного пр
Условия съемк
диафрагма и т.
Нашей про
ки к аппарата
стар-50» (рис
тив стереопар
аппаратом «З
Стереонас
женных призм
объекта, прох
кальной плос
ния, которые
ков. Стереона
не менее 1,5 м
на быть увели
кой при обыч

на 65 мм. Фотографировать не следует с близкого расстояния (менее 5 м). При съемке можно применять различного рода подвижные или перекидные площадки, укрепленные на штативе.

На рис. 17 показано приспособление, которое позволяет перемещать аппарат в горизонтальном направлении на расстояние базиса.

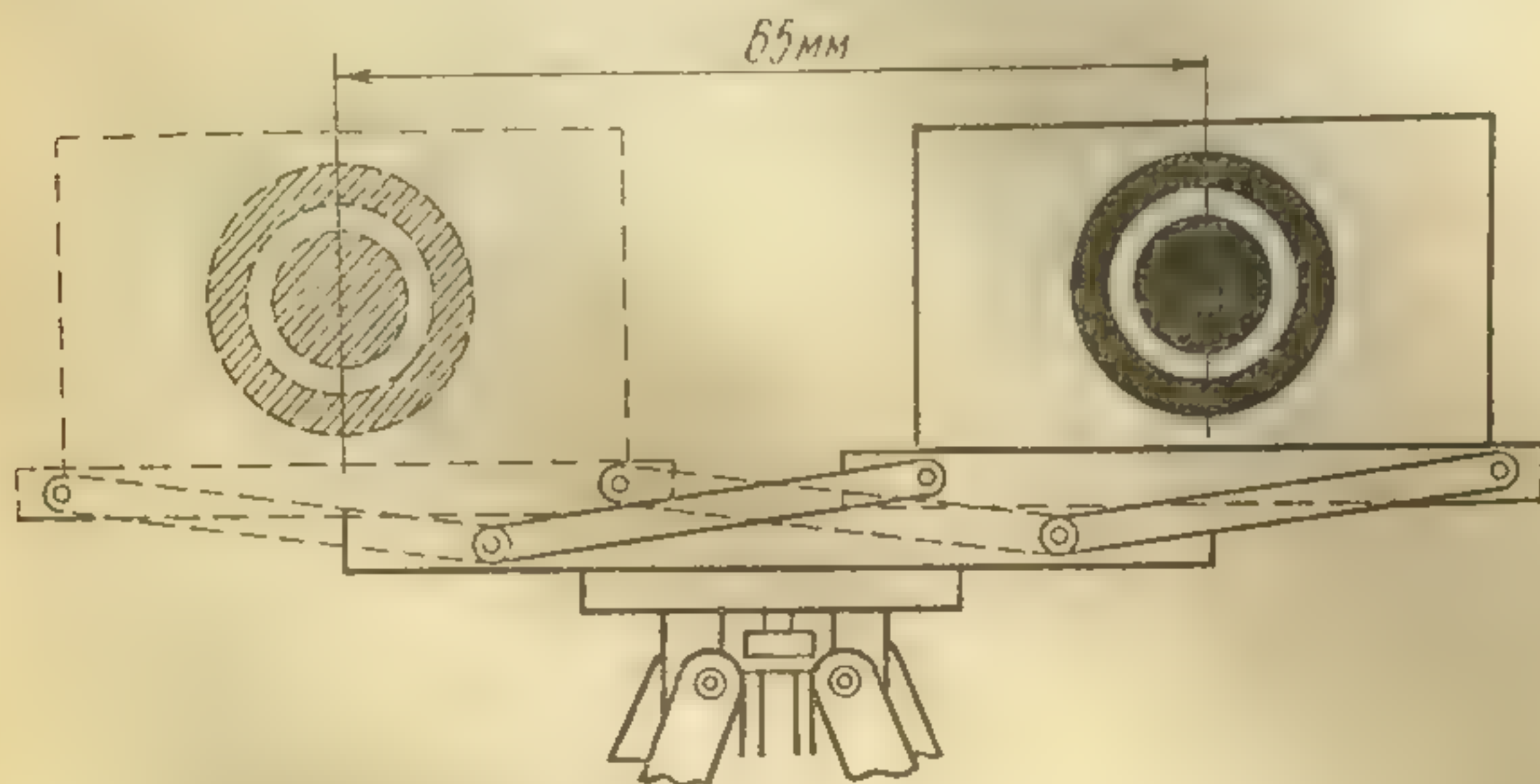


Рис. 17. Приспособление для стереосъемки обычным фотоаппаратом.

Стереоснимки получают и при помощи неподвижно установленного аппарата. Стереоскопичность достигается за счет передвижения объекта съемки при помощи подвижного предметного столика или предметной доски. Условия съемки первого и второго снимка (выдержка, диафрагма и т. д.) в этом случае должны быть одинаковы.

Нашей промышленностью выпускаются стереонасадки к аппаратам с объективами «Индустар-22» и «Индустар-50» (рис. 18). С их помощью можно получить негатив стереопары на одном кадре (24×36 мм) узкой пленки аппаратом «Зенит».

Стереонасадка состоит из двух симметрично расположенных призм. Лучи света, идущие от фотографируемого объекта, проходя через призмы и объектив, рисуют в фокальной плоскости два расположенных рядом изображения, которые составляют стереоскопическую пару снимков. Стереонасадки рассчитаны на съемку с расстояния не менее 1,5 м, а выдержка при фотографировании должна быть увеличена в 1,5—2 раза по сравнению с выдержкой при обычной съемке. В комплект стереонасадки вхо-

дят кадрирующая рамка для получения увеличенных снимков, стереоскоп и видоискатель.

Специально для стереосъемки выпускается фотоаппарат «Спутник» с двумя рабочими объективами, что обеспечивает одновременную съемку стереопары. Объективы

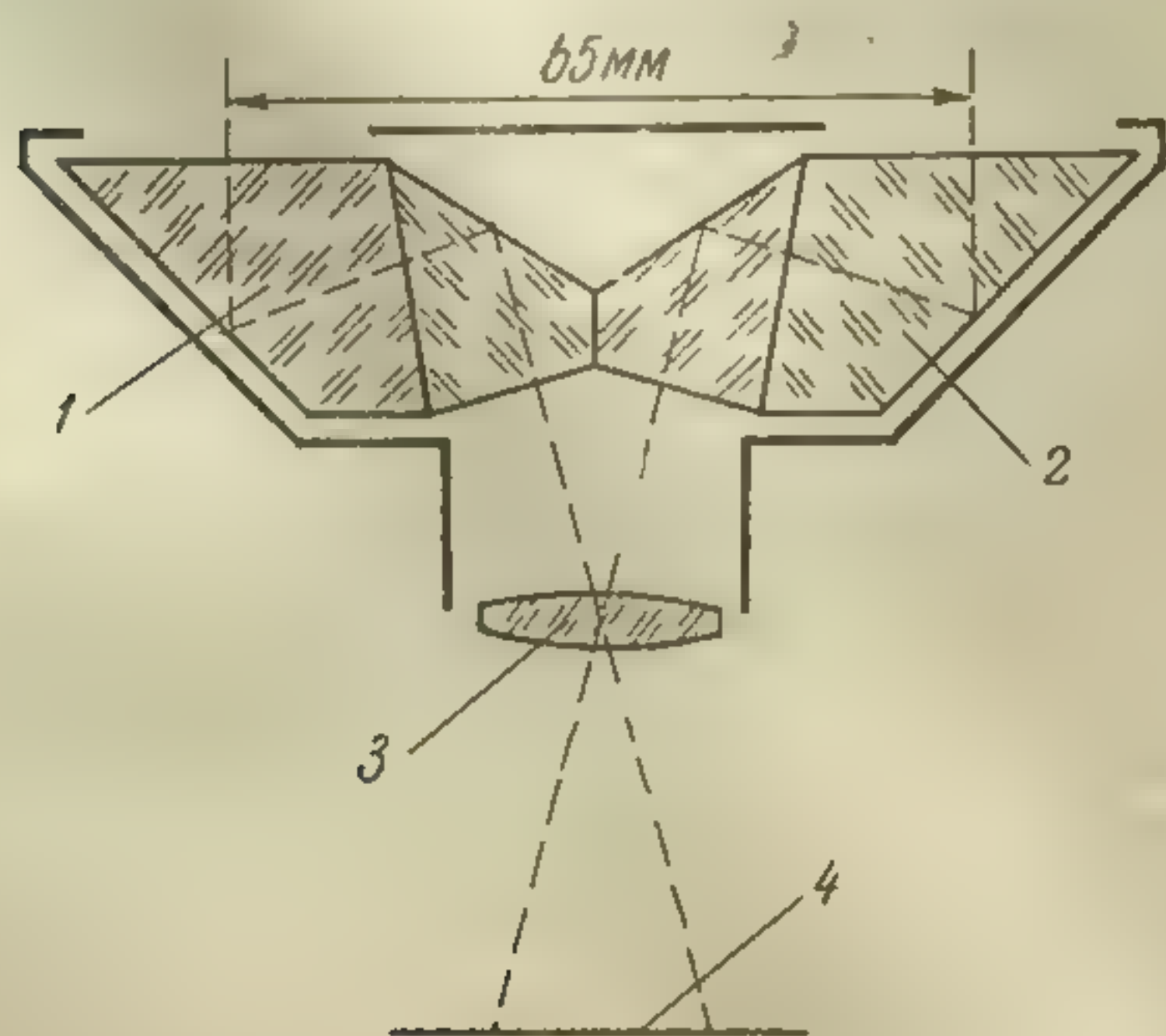


Рис. 18. Схема призматической стереонасадки:
1, 2 — призмы; 3 — объектив; 4 — плоскость расположения пленки.

имеют фокусное расстояние 75 мм и светосилу 1:4,5. Для визирования и наводки на резкость служит третий объектив, связанный с рабочим зубчатым сцеплением. Фотоаппарат рассчитан на катушечную пленку шириной 6 см. На одной пленке помещается 6 негативов стереопар.

Стереокамерой «Спутник» можно фо-

тографировать и объекты, находящиеся в движении. Надо иметь в виду, что наименьшее расстояние, с которого ведется съемка этим аппаратом, равно 1,3 м. К камере прилагаются стереоскоп и специальная рамка для печати стереопар.

Для судебно-фотографических целей разработаны два типа двухобъективных стереофотокамер «МСФ-1» и «БСФ-2». Они предназначены для стереосъемки объектов, расположенных от аппарата на расстоянии от 40 см до бесконечности.

Особенности изготовления стереопар. Два снимка, при рассматривании которых мы получаем стереоскопический эффект, называются *согласованной стереопарой*. Если непосредственно с пленки, заснятой двухобъективным стереоаппаратом или аппаратом с одним объективом, но с двух точек, отпечатать снимки, то мы получим *несогласованную стереопару*, при рассматривании которой в стереоскоп появляется *псевдостереоскопический эффект* (выпуклые части объекта покажутся нам вогнутыми и наоборот).

Испол.
называем
которым
реопары
разрезать
клеивают
за тем, что
через гла
ками дол
скими ося
находят
расстоян
тивов, ко
садки, мо
ны мест.

При с
рая при
впечатле
Он будет
ки, котор
объектом
подлежа

Если
ленного
нет друг
личить. I
на базис
ке необх
находятс
(при съе
располож
вом удал
ше, чем
плана.

Для
объектов
точки съ
так, что
(L) сним

Чем
пичность
вать, что

Использование этого эффекта позволяет получить так называемый *оптический слепок* (например, того орудия, которым оставлен след). Для получения нормальной стереопары снимков отпечаток с такого негатива следует разрезать и половины его поменять местами. Снимки наклеиваются на картон. При этом необходимо следить за тем, чтобы оптические оси линз стереоскопа проходили через главные точки отпечатков. Расстояние между точками должно соответствовать расстоянию между оптическими осями линз стереоскопа. Главные точки отпечатков находят при помощи диагоналей, а затем замеряют расстояние между ними. Фотографии, полученные с негативов, которые сняты при помощи зеркальной стереонасадки, могут рассматриваться в стереоскопе без перемены мест.

При стереосъемке можно получить стереопару, которая при рассмотрении будет создавать эффект, подобный впечатлению, полученному от фотографируемого объекта. Он будет тем полнее, чем правильнее выбран базис съемки, который зависит от расстояния между аппаратом и объектом, а также от расположения группы предметов, подлежащих съемке.

Если необходимо показать объемность предмета, удаленного на значительное расстояние от нас, и перед ним нет других объектов, то базис съемки нужно немного увеличить. При фотографировании объектов переднего плана базис следует несколько уменьшить. Если же на снимке необходимо дать представление о предметах, которые находятся на самых различных расстояниях от аппарата (при съемке места происшествия), то следует учитывать расположение переднего и заднего планов. При одинаковом удалении заднего плана базис можно брать тем больше, чем большим будет удаление от аппарата переднего плана.

Для получения оптимального пространства восприятия объектов, расположенных на различном расстоянии от точки съемки, необходимо изменить базис съемки (B_c) так, чтобы его величина была близкой к $1/50$ удаления (L) снимаемого объекта от аппарата ($B_c = \frac{L}{50}$).

Чем больше базис, тем больше выражена стереоскопичность объекта и наоборот. При этом следует учитывать, что при значительной величине базиса возникает

преувеличенное восприятие объемности объекта — *гипер-стереоскопия*.

Прибор для просмотра стереоснимков. Для получения стереоскопического эффекта при рассматривании стереопар применяются специальные приборы различных конструкций — *стереоскопы*. Простейший прибор состоит из двух линз или призм, разделенных перегородкой, и подставки, на которой укрепляются стереоснимки или диапозитивы.

Рассматривая снимки стереопары и передвигая рамку с ними до тех пор, пока они не сольются в одно объемное изображение, восстанавливают оптическую объемную модель снятого пространства. При этом возможно не только получить ясное представление об объеме и пространственном расположении сфотографированного объекта, но даже (при известных условиях) измерить пространственные координаты любых видимых на стереопаре точек.

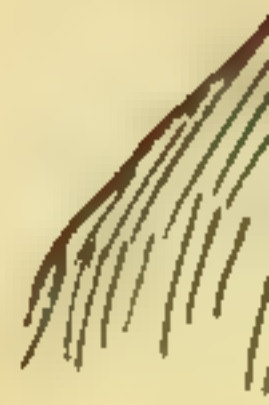
Получения *стереоскопического эффекта* добиваются также при помощи стереонасадок и специальных диа- и кинопроекторов с двумя объективами, каждый из которых проецирует один из кадров стереопары (диа- и кинопроекция на экран). В этом случае применяют поляризованные или анаглифические светофильтры и очки и специальные растровые экраны.

§ 3. ОПОЗНАВАТЕЛЬНАЯ ФОТОСЪЕМКА

Опознавательная фотосъемка применяется для следующего опознания, розыска и уголовной регистрации преступников, а также для опознания трупов. Как правило, делают два снимка: фотографируют фас и левый профиль. Перед съемкой головной убор и очки фотографируемого снимают, прикрытые волосами уши обнажают. Голове придается положение, при котором мысленная горизонтальная линия при наблюдении через объектив проходит через наружные углы глаз и верхнюю часть ушной раковины (рис. 19).

Взгляд фотографируемого должен быть обращен прямо перед собой. Если на левой половине лица имеются какие-либо особые приметы, то снимается и левый профиль.

Когда с
ности фото
лать еще с
Опозна
тоаппарата
тельных с



Рис

размер к
е в это
ных р
на. пример
расстоян
100 см о
уровне г
Если
рога ра
ю п
этого из
ловине
ше... на
ду перв
ся неза
вают им
...ог
мого в
4 Зак. 901

Когда снимки хотят использовать для опознавания личности фотографируемого свидетелями, целесообразно сделать еще снимки в $\frac{3}{4}$ поворота головы и во весь рост.

Опознавательная съемка обычно производится фотоаппаратами общего назначения. Масштаб опознавательных снимков принят в СССР равным 1:7. Если

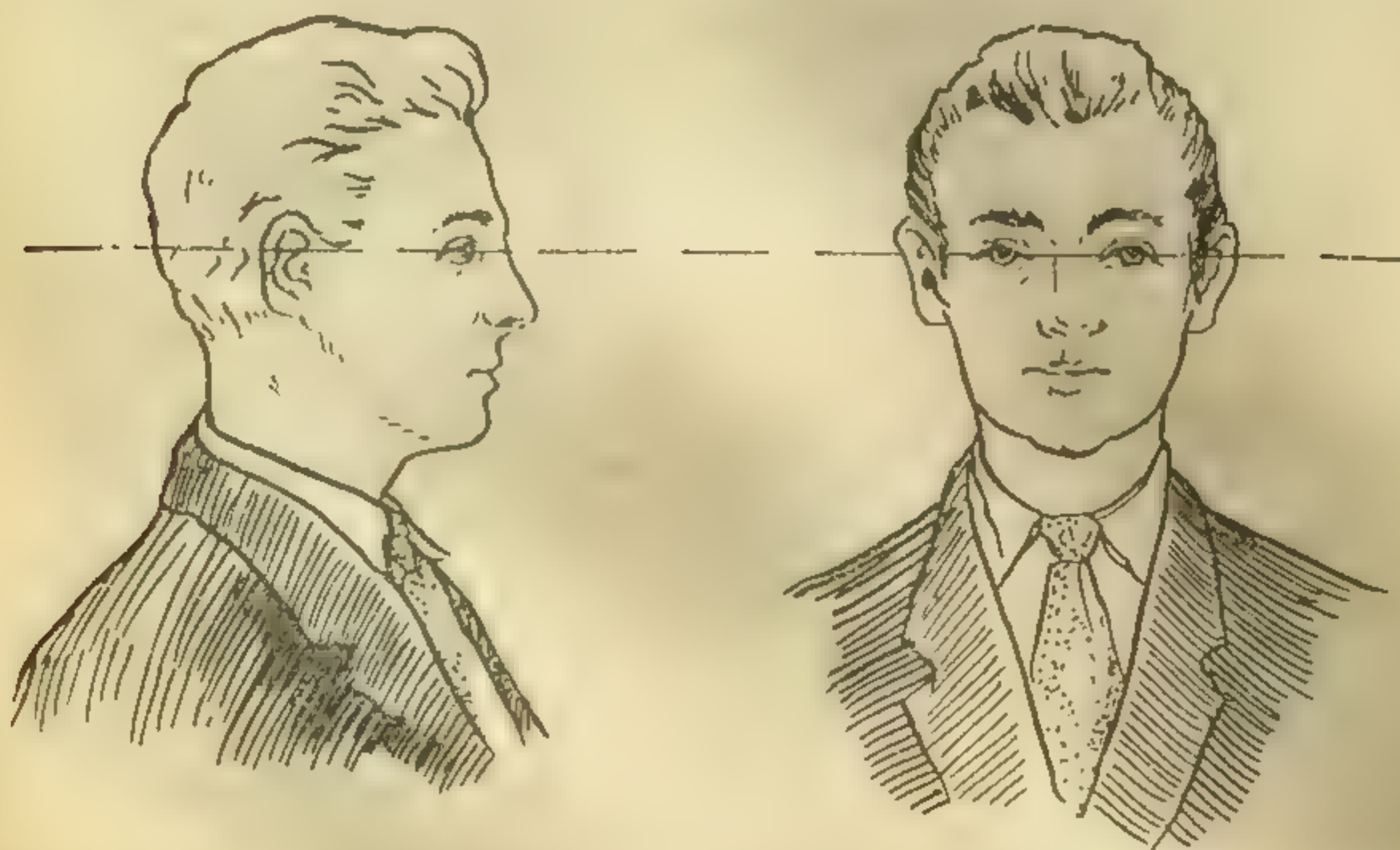


Рис. 19. Схема положения головы при опознавательной съемке.

размер кадра аппарата позволяет поместить изображение в этом масштабе, то камеру устанавливают в 8 фотических расстояниях от лица фотографируемого. Так, например, при фотосъемке камерой «ФК» (фокусное расстояние объектива — 21 см) аппарат размещается в 168 см от объекта. Объектив аппарата должен быть на уровне глаз фотографируемого.

Если съемка ведется аппаратом, размер кадра которого равен 9×12 см и больше, то на одной пластинке можно получить два изображения (фас и профиль). Для этого изображение профиля размещают на правой половине кадра, закрывая левую непрозрачным вкладышем (например, картонкой), который помещается между стеклом и корпусом аппарата. При первой складке меха и корпусом аппарата. При второй складке пластика, прикрытая вкладышем, остается незасвеченной. Затем вкладыш передвигают и закрывают им правую половину кадра. На левой половине стекла получают изображение фотографируемого в фас и делают второй снимок. Для этой же цели

могут быть использованы специальные кассеты с мультипликатором.

На практике опознавательная съемка часто производится малоформатными камерами, рассчитанными на использование 35-миллиметровой пленки. Фотографируют такими камерами с расстояния не ближе 1,5 м, иначе возникнут перспективные искажения. Чтобы изображение на снимке соответствовало масштабу 1:7, поступают следующим образом: к одежде фотографируемого, сидящего перед аппаратом, прикрепляют масштабную линейку так, чтобы она оказалась у нижней границы кадра.

При печати позитива проецируемое изображение увеличивается настолько, чтобы размер линейки соответствовал $\frac{1}{7}$ натуральной величины. На снимке линейку следует оставить за границей кадра. Получить изображение в масштабе 1:7 можно также, сделав снимок, на котором расстояние между зрачками глаз сфотографированного будет равняться примерно 10 мм.

На опознавательных снимках должны хорошо отобразиться все внешние особенности фотографируемого: черты лица, детали ушной раковины, различные дефекты кожного покрова и т. д. Для этого необходимо подобрать правильное освещение. При прямом освещении объемность скрадывается, изображение получается неестественно плоским. Поэтому при опознавательной съемке рекомендуется освещение объекта двумя различными по интенсивности источниками света, один из которых располагается около аппарата (выше головы фотографируемого), а второй — сбоку, чтобы световой поток падал на его лицо под углом 45° .

Снимать можно и с одним источником света. В этом случае он располагается несколько выше головы фотографируемого таким образом, чтобы свет на лицо падал под углом в $40-45^\circ$. Теневая сторона лица подсвечивается с помощью экрана из белой бумаги или ткани.

Если съемка производится на открытом месте при дневном свете, то фотографируемый не должен освещаться прямыми солнечными лучами, иначе снимок получится резко контрастным и детали изображения не проработаются. В этом случае фотографируемого следует помещать в тени. При съемке фон должен быть нейтральным: это может быть серый экран либо серая сте-

на. Нел
венной
получат

При
емам, и
тографи
(ретушь
ния, скр

При
тем же
трупа с
(или по
смый «т
шивают
пудрива
де, в к
одежды,
вать его
куском
сидячее
вверх. Т
вый) и
должно
щего че
знание т

Восп
стов, ри
плоскост
репроду
меняется
тодом ф
люстрат
чениям
опознани

Суще
ционных
крупном
В после
получил
Русь СБ

на. Нельзя, однако, чтобы они находились в непосредственной близости от фотографируемого, иначе на снимке получатся тени от головы.

При опознавательной съемке не прибегают к приемам, используемым в художественной, портретной фотографии и направленным на «улучшение» изображения (ретушь, нерезкая наводка, различные способы освещения, скрывание дефектов и т. д.).

При опознавательной фотосъемке трупов следуют тем же правилам, что и при съемке живых. Если лицо трупа сильно обезображено или испачкано, то врачом (или под его руководством) производится так называемый «туалет» (тампонируют и зашивают раны, подкрашивают губы, поправляют прическу, обмывают и припудривают лицо). Труп фотографируется в той же одежде, в которой был обнаружен. Если он найден без одежды, то (во избежание ошибок при опознании) одевать его не следует. В этом случае труп прикрывают куском ткани. Если условия не позволяют придать ему сидячее положение, он укладывается на стол лицом вверх. Труп фотографируют в фас, профиль (левый и правый) и в $3/4$ поворота лица. Изображение его на снимках должно как можно больше приближаться к виду сидящего человека. Выполнение этих правил облегчает опознание трупа по снимкам.

§ 4. РЕПРОДУКЦИОННАЯ ФОТОГРАФИЯ

Воспроизведение фотографическим путем копий текстов, рисунков, чертежей, фотоснимков, схем и других плоскостных изображений называется *фотографической репродукцией*. В судебной фотографии она широко применяется как следователями, так и экспертами. Этим методом фиксируют общий вид документов, получают иллюстративный материал к протоколам осмотра и к заключениям экспертов, размножают снимки (для розыска и опознания скрывшихся преступников) и т. п.

Существуют различные системы и модели репродукционных установок (вертикальные и горизонтальные, с крупномасштабными и малоформатными камерами). В последнее время довольно широкое распространение получил отечественный универсальный прибор «Белорусь СБ», предназначенный для репродукционных ра-

бот, а также для получения отпечатков с черно-белых и цветных негативов.

Прибор снабжен сменными объективами и двумя репродукционными приставками (24×36 мм и 9×12 см), с помощью которых можно репродуцировать на 35-миллиметровую кинопленку или на пластинки (плоские пленки) размером 9×12 см.

Спаренные подвижные осветители позволяют создавать равномерное освещение фотографируемого объекта. В комплект установки входит экспозиметр — прибор, с помощью которого лампы осветителей зажигаются на заранее установленный отрезок времени (в пределах от десятых долей секунды до 1 мин). Это дает возможность производить репродуцирование серии однородных объектов с одинаковой экспозицией.

Из числа установок, предназначенных для съемки на 35-миллиметровую кинопленку, наиболее распространена простая по конструкции репродукционная установка «РУ-2». Она рассчитана на использование стандартной кассеты. На одной пленке получают 72 снимка. Фотографировать можно документы размером 100×185 мм, 170×260 и 240×360 мм. Более совершенной является универсальная портативная репродукционная установка «С-64», одна зарядка которой дает 400 снимков. На ней можно фотографировать и мелкие объекты. В экспертных учреждениях, а также в криминалистических лабораториях учебных заведений для этих целей часто используют несерийные фотоустановки.

В судебной фотографии имеются универсальные установки различных видов, позволяющие снимать объекты в бестеневом освещении (за счет кольцевого осветителя), в ультрафиолетовых лучах и т. д. Наиболее совершенным из них и удобным в работе является универсальный прибор МРКА, укомплектованный двумя сменными фотокамерами (24×36 мм и 6×9 см) и целым рядом приспособлений для съемки различных объектов судебной экспертизы. Плоские репродуцируемые объекты (книги, документы и др.) фотографируют на экране с прижимным устройством, а измятые документы (чтобы выровнять их) — на вакуум-экране, присоединенном к пылесосу. Прибор снабжен удобной осветительной системой и реле времени. Репродукционную съемку производят и аппаратами общего назначения. При отсутствии

специальное
освещени
либо по
мер, нас
онную у
фотоувел
ный крс
рефлекто

Чтоб
дует соб
ляются
обходим
мальной
всему по

Перв
тового ст
камерах
обеспечи
ников св

В «С
онных ус
ных) пл
ного ма
лишь по
и навест
соблени
стеклом

Равн
наковым
направл
плоскост
тели мо
го разме

Не с
потому
новке н
в кадр
прижат
ном пом
ронного
ламп и

специальных устройств пользуются либо естественным освещением (снимают у окна, на открытом воздухе), либо подручными осветительными средствами (например, настольными лампами). Прimitивную репродукционную установку можно оборудовать, используя штангу фотоувеличителя («У-2», «Ленинград» и др.), специальный кронштейн², а также любые переносные лампы и рефлекторы.

Чтобы получить хорошую копию с оригинала, следует соблюдать ряд условий, основными из которых являются следующие: репродуцируемое изображение необходимо передать на снимке без искажений и с максимальной резкостью по всему полю; оно должно быть по всему полю равномерно освещено.

Первое достигается соблюдением параллельности матового стекла (задней крышки корпуса в малоформатных камерах) плоскости фотографируемого предмета. Второе обеспечивается расположением равных по яркости источников света на одинаковом удалении от объекта съемки.

В «СБ», МРКА и других стационарных репродукционных установках (как горизонтальных, так и вертикальных) плоскость матового стекла фотокамеры и негативного материала параллельна экрану. Поэтому нужно лишь поместить документ в кадр, прижать его к экрану и навести на фокус. При отсутствии специального приспособления прижать документ можно прозрачным чистым стеклом.

Равномерного освещения документа добиваются одинаковым удалением осветителей от объекта съемки. Свет направляется на документ обычно под углом 45° к его плоскости. В зависимости от размера документа осветители могут быть приближены к нему (если он небольшого размера) или отдалены.

Не следует располагать лампы близко от документа, потому что, во-первых, небольшая ошибка в их расстановке нарушит равномерность освещения и, во-вторых, в кадр могут попасть блики от ламп на стекле, которым прижат объект. Если съемка производится в незатемненном помещении, необходимо учитывать и влияние постороннего света (от окна, освещающих комнату электроламп и т. д.).

² Такие кронштейны выпускаются нашей промышленностью.

От характера репродуцируемого оригинала зависит выбор негативных материалов. Так, если оригинал штриховой (текст, чертеж), то целесообразно использовать штриховые репродукционные фотопластинки, пластинки «Микро», «Микрат», штриховые плоские фототехнические пленки (например, «ФТ-31») или 35-миллиметровую пленку «Микрат».

Полутоновые оригиналы (например, фотоснимки) лучше снимать на репродукционные полутоновые пластинки «Изоорто» и обычную 35-миллиметровую кинопленку («Фото-65» и др.). При фотографировании цветных оригиналов нужно применять негативные материалы, сенсibilизированные (очувствленные) к цветам деталей оригинала («Панхром», «Изопанхром»).

Для достижения повышенного контраста используются контрастные, особоконтрастные и сверхконтрастные негативные и позитивные материалы, а также контрастно работающие проявители. Контраст фотографического изображения может быть усилен как за счет применения соответствующего светофильтра, так и варьированием освещения, контратипированием, химическим и другими способами, применяемыми в экспертной практике.

Выдержка при репродуцировании документов зависит от светосилы объектива, кратности примененного светофильтра, характера оригинала (светлый или темный), а также от целого ряда других факторов: интенсивности освещения объекта съемки (что в свою очередь зависит от мощности источников света и удаления их от снимаемого предмета), светочувствительности негативных материалов, масштаба съемки.

Изменение масштаба съемки (при одинаковом расположении тех же осветителей) влечет за собой значительное изменение выдержки. Чем больше масштаб изображения, тем больше выдержка. Так, при съемке объекта в натуральную величину (1:1) выдержка будет примерно в 4 раза больше, чем при съемке этого же объекта (при одинаковых условиях освещения) в масштабе 1:10. Выдержку для конкретных условий съемки обычно определяют экспериментальным путем.

Качество репродукции зависит также от *способа печати*. Если снимок сделан крупноформатной камерой и не требует увеличения, то печатать следует контактным

способом
изображ
матной
ния при

Фото
нения ф
цели ис
лексной
копий на
щений п
жевым
кладыва
мается к
подложк

Репро
лем. Док
правляет
мерно ос
документ
рефлекс
вание пр
ность ну

С нег
тактным
основе),
При отсу
честве е
боконтра
скается
бумаги п
емая сто
вергается
ле этого
сионным
устройст
к листу
проявите
тографич

³ Для
проявитель
натрий едн
да — 500 м

способом, при котором полностью сохранится резкость изображения. Снимки, полученные при съемке малоформатной камерой, всегда требуют последующего увеличения при печати.

Фотокопии документов можно получить и без применения фотоаппарата — *контактным способом*. Для этой цели используются специальные фотобумаги: для рефлексной печати и «Технокопир». Техника получения фотокопий на рефлексной бумаге такова: в затемненном помещении при свете лабораторного фонаря (с красным, оранжевым либо желтым светофильтром) фотобумага накладывается эмульсионным слоем на документ, прижимается к нему чистым стеклом и освещается со стороны подложки ярким равномерным (рассеянным) светом.

Репродуцировать можно и обычным фотоувеличителем. Документ кладется на экран, и свет увеличителя направляется так, чтобы площадь документа была равномерно освещена. При закрытом защитном фильтре на документ накладывается эмульсионной стороной лист рефлексной бумаги и прижимается стеклом. Экспонирование производится светом увеличителя. Продолжительность нужной экспозиции определяется по пробам.

С негатива (после его просушки), полученного контактным способом, как и с обычного (на прозрачной основе), печатается требуемое количество позитивов. При отсутствии специальной рефлексной бумаги в качестве ее заменителя используется обычная тонкая особоконтрастная фотобумага. Бумага «Технокопир» выпускается негативная и позитивная. Лист негативной бумаги приводится в контакт с документом (экспонируемая сторона документа с эмульсионным слоем) и подвергается воздействию света со стороны подложки. После этого бумага несколько секунд проявляется и эмульсионным слоем плотно прижимается (в специальном устройстве или прикатывается резиновым валиком) к листу позитивной бумаги, предварительно смоченной проявителем³. В процессе дальнейшего проявления фотографическое изображение переходит на позитивную бу-

³ Для обработки бумаги «Технокопир» применяется специальный проявитель: сульфит натрия безводный — 25 г, гидрохинон — 6 г, натрий едкий — 6 г, фенидон — 0,25 г, калий бромистый — 2,5 г, вода — 500 мл.

магу. Так как позитивная бумага «Технокопир» не чувствительна к свету, то дальнейшей ее обработки (после разъединения листов) не требуется.

Наиболее простым способом можно получить копию документа с текстом только на одной его стороне. В этом случае документ используется как негатив. Он накладывается чистой стороной на эмульсионную сторону листа контрастной фотобумаги, прижимается прозрачным стеклом и освещается со стороны текста.

§ 5. ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ФОТОСЪЕМКА

Фотоснимки, выполненные измерительным методом, несут повышенную информацию: они позволяют получить количественные данные о свойствах и признаках заснятых объектов. Анализируя снимки, можно составить масштабный план места происшествия, определить расстояния между объектами, вычислить размеры любого зафиксированного на снимке предмета. Практически измерительным методом можно выполнить любой вид съемки, однако чаще всего его применяют при обзорной, узловой и детальной съемках на открытой местности и в помещениях. Измерительные снимки, приложенные к протоколу следственного действия, являются надежным источником доказательственной информации, особенно при расследовании дорожно-транспортных происшествий, убийств, краж государственного и общественного имущества, совершенных с применением технических средств.

Применительно к современным фототехническим средствам, используемым при расследовании преступлений, отечественными криминалистами разработан и используется в следственной практике ряд новых методик измерительной съемки: а) плановая съемка с линейным масштабом; б) перспективная съемка с глубинным масштабом; в) перспективная съемка с квадратным масштабом; г) перспективно-метрическая съемка специальными аппаратами.

Плановая съемка с линейным масштабом (масштабная съемка) заключается в фотографировании объекта вместе с помещенным рядом с ним линейным масштабом при строго вертикальном расположении аппарата к плоскости снимаемого предмета. Съемка называется плановой, поскольку предметы, находящиеся перед объек-

тивом фото
в плане, б
мет и мас
(либо увел
вить разме
го необход
ного масш
полученное
ки циркуля
ка на вели
и сравнива
Если длин
по 10 см, т
боре отрез
дет равнят

Планову
полнить л
«Киев»), со

1. Рядо
масштабну
дут сверху
объемный,
резкое изо
стве линей
мягкие мет
ровыми или

2. Расп
снимаемым
условия ос
рук, соблю
объектом.

3. Пере
стенка фото
та. Для это
мещают на

После у
занных пр
выдержку

Объекта
чаще всего
следы, кото
кальном ра
Так, на мес

тивом фотоаппарата, получают изображение на снимке в плане, без перспективного искажения. Так как предмет и масштаб имеют одинаковую степень уменьшения (либо увеличения) в любой точке снимка, то восстановить размеры предмета не представляет труда. Для этого необходимо циркулем перенести изображение линейного масштаба на измеряемый предмет и подсчитать полученное значение. Практически это делается так: ножки циркуля устанавливают на линейном масштабе снимка на величину, соответствующую 5, 10, 20 и более см, и сравнивают измеряемые предметы с этим отрезком. Если длина предмета равняется 5 отрезкам, например, по 10 см, то истинная величина его будет 50 см. При выборе отрезка в 20 см длина предмета соответственно будет равняться 1 м.

Плановую съемку с линейным масштабом можно выполнить любым фотоаппаратом («Зенит», «Зоркий», «Киев»), соблюдая следующие правила:

1. Рядом с фотографируемым предметом поместить масштабную линейку. На плоские объекты линейку кладут сверху так, чтобы не маскировать их. Если предмет объемный, то масштаб размещают на высоте плоскости, резкое изображение которой желают получить. В качестве линейного масштаба используют рулетки, линейки, мягкие метры с нанесенными черной краской сантиметровыми или десятисантиметровыми делениями.

2. Расположить фотоаппарат строго вертикально над снимаемым объектом и закрепить его на штативе. Если условия освещения позволяют, то съемку производят с рук, соблюдая вертикальное расположение аппарата над объектом.

3. Перед съемкой проверить, параллельна ли задняя стенка фотоаппарата фотографируемой плоскости объекта. Для этого можно использовать уровень, который помещают на заднюю стенку фотоаппарата.

После установки фотоаппарата с соблюдением указанных правил определяют необходимую диафрагму и выдержку и производят съемку.

Объектами плановой съемки с линейным масштабом чаще всего являются отдельные небольшие предметы и следы, которые можно захватить в один кадр при вертикальном расположении аппарата с высоты не более 1 м. Так, на месте происшествия способом плановой съемки

фиксируют следы ног, орудия взлома и следы их, особенности рисунка протекторов шин, отразившихся в следе, и т. д.

Плановая съемка с линейным масштабом мелких объектов, таких, как пули, гильзы, одиночные следы пальцев рук, следы орудий взлома на металле (например, разреза, сверления, перекусывания, распила на дужке замка), мелкие пятна крови, волосы и волокна, повреждения на одежде и теле человека и т. п., производится чаще всего в натуральную величину или с небольшим увеличением. Такую съемку мелких предметов крупным планом иногда называют *крупномасштабной*, поскольку при этом применяют удлинительные кольца и снимают с небольшого расстояния, помещая рядом с объектом масштабную линейку. Крупномасштабная съемка является разновидностью плановой с линейным масштабом и поэтому на нее распространяются изложенные выше правила⁴.

Перспективная съемка с глубинным масштабом применяется в случаях, когда необходимо запечатлеть на измерительном снимке значительный по размеру участок открытой местности либо закрытого помещения. Чтобы на обзорном снимке получить методом плановой съемки изображение объекта размером 9×10 м, например картины места дорожно-транспортного происшествия на трассе шириной 9 м, необходимо было бы фотоаппарат «Зенит» поднять на высоту около 8 м. Осуществить это почти невозможно. В таких случаях для получения измерительных снимков используют перспективную съемку с глубинным масштабом. Сущность этого приема состоит в том, что объект фотографируется с масштабной линейкой, расположенной от фотоаппарата при горизонтальном его положении в сторону заднего плана объекта.

В качестве технических средств применяются: фотоаппарат, штатив-тренога, трубка и глубинный масштаб. Последний представляет собой мягкую ленту длиной 6—10 м с делениями в 10 либо 20 см. Для удобства выполнения расчетов по фотоснимкам желательно, чтобы лента имела ширину 10, 15, 20 см и деления, равные главному фокусному расстоянию объектива используемого аппарата. Каждый метр на ленте обо-

⁴ Подробнее о крупномасштабной съемке см. на с. 112 настоящего пособия.

значается к
красятся че
готовить из
кленной и
необходима

Перспект
ку можно
двух поло
тоаппарата
тальном и
Для практи
ществлении
способа не
блюдают
правила.

1. В со
заданными
съемки зак
аппарат на
определени
от которой
стояние д
границы з
ра. Чем б
та, тем д
двигается
граница за
Обычно с
ют с вы
150 см, что
съемки до

2. Уста
нии, испол

3. Улож
ческой ос
должно бь

4. Наве
диафрагму

Опреде
ных с гл
образом.
т. с. перпе

значается крупными цифрами, а промежуточные деления красятся через одно черной краской. Ленту можно изготовить из полиэтилена, дерматина либо бумаги, наклеенной на ткань, а также в виде рулетки. Особенно необходима она работникам ГАИ.

Перспективную съемку можно вести при двух положениях фотоаппарата: *горизонтальном* и *наклонном*. Для практического осуществления первого способа необходимо соблюдать следующие правила.

1. В соответствии с заданными условиями съемки закрепить фотоаппарат на штативе на определенной высоте, от которой зависит расстояние до передней границы захвата кадра. Чем больше высота, тем дальше отодвигается передняя граница захвата кадра. Обычно фотографируют с высоты 120—



Рис. 20. Установка глубинного масштаба.

150 см, что соответствует расстоянию 5—6 м от точки съемки до передней границы кадра.

2. Установить фотоаппарат в горизонтальном положении, используя для этого уровень либо отвес.

3. Уложить масштабную ленту по направлению оптической оси от фотоаппарата. При этом начало ленты должно быть в точке съемки (рис. 20).

4. Навести камеру на резкость, выбрав необходимую диафрагму и выдержку, а затем приступить к съемке.

Определение размеров на фотоснимках, изготовленных с глубинным масштабом, производится следующим образом. Для объектов, расположенных вертикально, т. е. перпендикулярно оптической оси аппарата, дейст-

бует правило илановой съемки: в любой вертикальной плоскости масштаб изображения практически одинаков. Поэтому для восстановления истинных размеров предмета необходимо величину его изображения на снимке разделить на масштаб изображения и кратность увеличения фотоснимка. Если истинный размер предмета обозначить — a , размер изображения его на снимке — a_1 ,

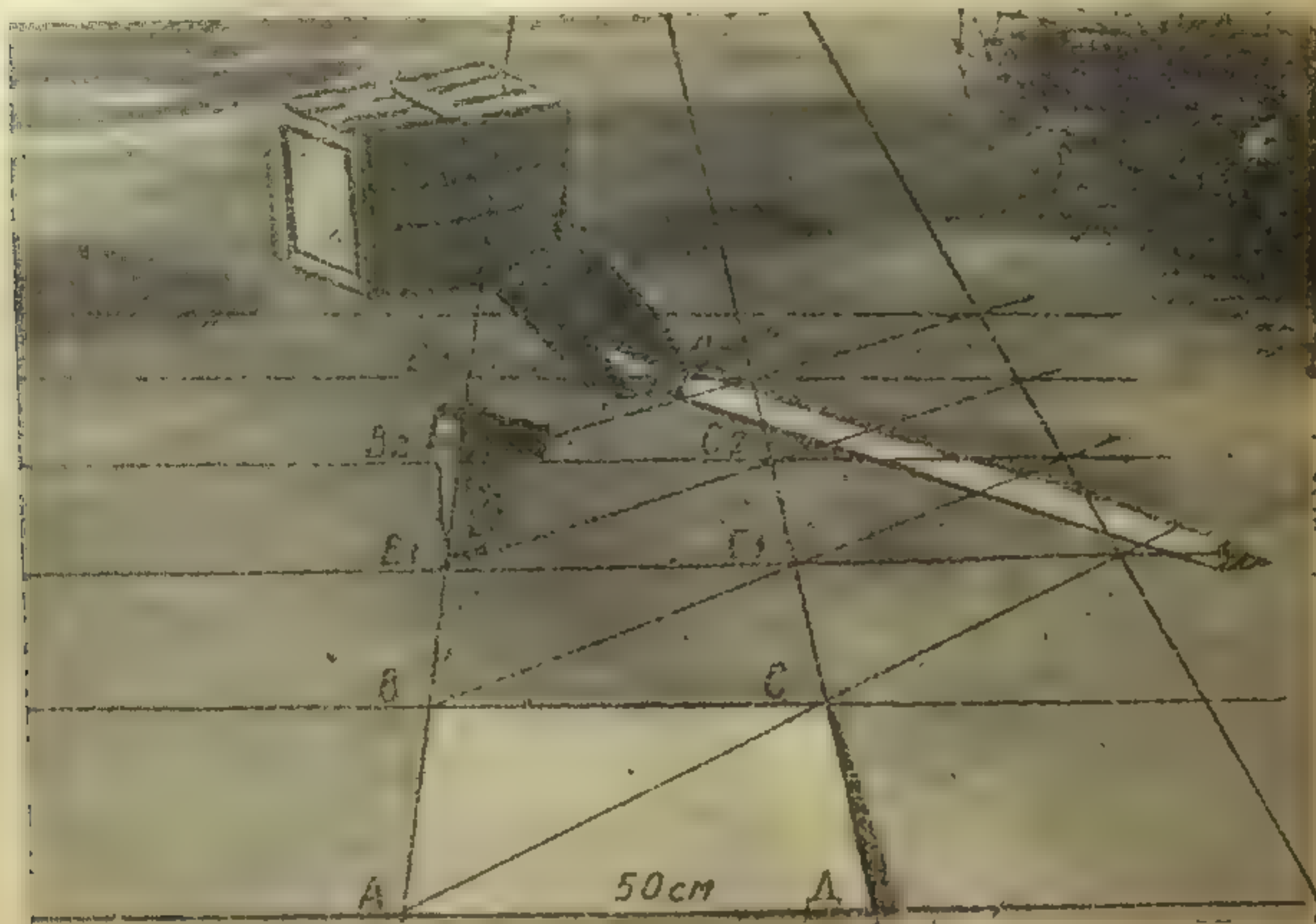


Рис. 21. Разметка измерительного снимка с квадратным масштабом.

расстояние от фотографируемого предмета — R , главное фокусное расстояние объектива фотоаппарата — F , а кратность увеличения фотоснимка — K , то искомую величину сфотографированного объекта можно легко рассчитать по формуле

$$a = \frac{a_1 (R - F)}{K \cdot F}. \quad (1)$$

Допустим, что по измерительному снимку требуется определить высоту (a) ящика, изображенного на рис. 21. Известно, что снимок сделан фотоаппаратом «Зенит-В» с нормальным объективом $F=5$ см и увеличен в три раза ($K=4$). Высоту ящика на снимке измеряют линейкой и получают значение $a_1=1,7$ см, расстояние от точки

съемки до ящика определяют по глубинному масштабу: оно равно 430 см. Эти значения подставляют в формулу (1) и вычисляют результат:

$$a = \frac{a_1 (R - F)}{K \cdot F} = \frac{1,7 (430 - 5)}{4,5} = 36 \text{ см.}$$

Если нужно рассчитать длину топора, расположенного вдоль оптической оси, то следует вынести циркулем длину изображения его на глубинный масштаб и вычислить его значение. Размеры предметов, например лопаты, расположенной под углом к оптической оси фотоаппарата, восстанавливают элементарным расчетом из прямоугольного треугольника ABC (по теореме Пифагора), предварительно определив истинное значение двух его сторон по ленте глубинного масштаба.

Перспективная съемка с квадратным масштабом является разновидностью фотосъемки с глубинной масштабной линейкой (лентой) и отличается от нее тем, что вместо линейки в кадр помещают квадратный масштаб, представляющий лист картона или бумаги со стороной, кратной фокусному расстоянию объектива — 25, 50, 100 см. Перед съемкой фотоаппарат устанавливают в горизонтальном положении на необходимой высоте, а затем с помощью видоискателя располагают квадратный масштаб так, чтобы он находился в поле зрения, у нижнего края по центру кадра. Для дешифрования снимка, изготовленного таким образом, необходимо нанести на него перспективную координатную сетку, используя для этого изображение масштаба квадрата. Координатная сетка состоит из горизонталей и вертикалей, образующих квадраты, равные заснятому масштабу. Для нанесения вертикалей стороны квадрата АВ и СД продолжают до пересечения в точке О. Затем на основании снимка откладывают вправо и влево отрезки, равные стороне АД. Полученные точки соединяют с точкой О. Для проведения первой горизонтали продолжают верхнюю сторону ВС. Каждая последующая горизонталь проводится через две точки (B_1C_1 , B_2C_2 , B_3C_3), находящиеся на пересечении диагоналей предыдущего квадрата с рядом лежащими вертикалями. После построения перспективной координатной сетки нетрудно определить истинные размеры заснятых предметов. В большинстве случаев достаточно в центре снимка построить сетку,

аналогичную масштаб, и восстановить размеры так, как описано выше.

Рассмотренные способы измерительной перспективно-горизонтальной съемки имеют недостаток, заключающийся в том, что при горизонтальном расположении фотоаппарата передняя граница захвата кадра находится слишком далеко от точки съемки (5—6 м). Этим способом нельзя вести съемку в небольших помещениях, особенно в квартирах. Учитывая, что в следственной практике чаще всего производят съемку фотоаппаратом, имеющим два объектива, расположенных именно в горизонтальной плоскости, съемку с линейным глубинным либо квадратным масштабом следует производить при любом необходимом наклоне фотоаппарата.

По фотоснимку можно подсчитать размеры объектов, расположенных в горизонтальной плоскости, причем методика остается та же, что описана выше. Для определения высоты предметов производится специальный расчет.

Перспективная метрическая съемка специальными фотоаппаратами позволяет получить снимки, по которым можно достаточно точно восстановить истинные размеры заснятых предметов. Для этих целей разработаны стереоскопический и перспективно-метрический способы съемки.

Съемка стереоскопическим методом ведется стереофотоаппаратом, имеющим два объектива, расположенных друг от друга на расстоянии значительно большем, чем базис глаз человека. Это дает возможность увеличивать дальность фотосъемки и точность измеряемых величин. Получаемые стереопары позволяют с помощью стереокомпаратора вычерчивать масштабный план места происшествия.

Для осуществления метрической съемки на открытой местности и в закрытых помещениях любого размера предложен новый способ перспективно-метрической съемки, научные основы которого базируются на законах перспективы.

Сущность его состоит в том, что съемка производится с определенной высоты при любом наклоне фотоаппарата к горизонту. Поэтому объектами фиксации могут быть как закрытые помещения, так и открытые участки местности. Для съемки этим методом разработан специальный фотоаппарат «ФСМ» (фотоаппарат судеб-

но-метрич
«Зенит» и
перед не



Рис

помещена
ная для ко
спективная
кадровом
ее соответс

Съемка
ра кадра и
до предмет
центре вид
его, а затем
С получ
ки с любы
ляет сложн
координат
проведены

5 Способ
М. В. Салтевс

но-метрический)⁵. Он сконструирован на базе аппарата «Зенит» и отличается от него тем, что в кадровом окне перед негативной пленкой в плотном контакте с ней

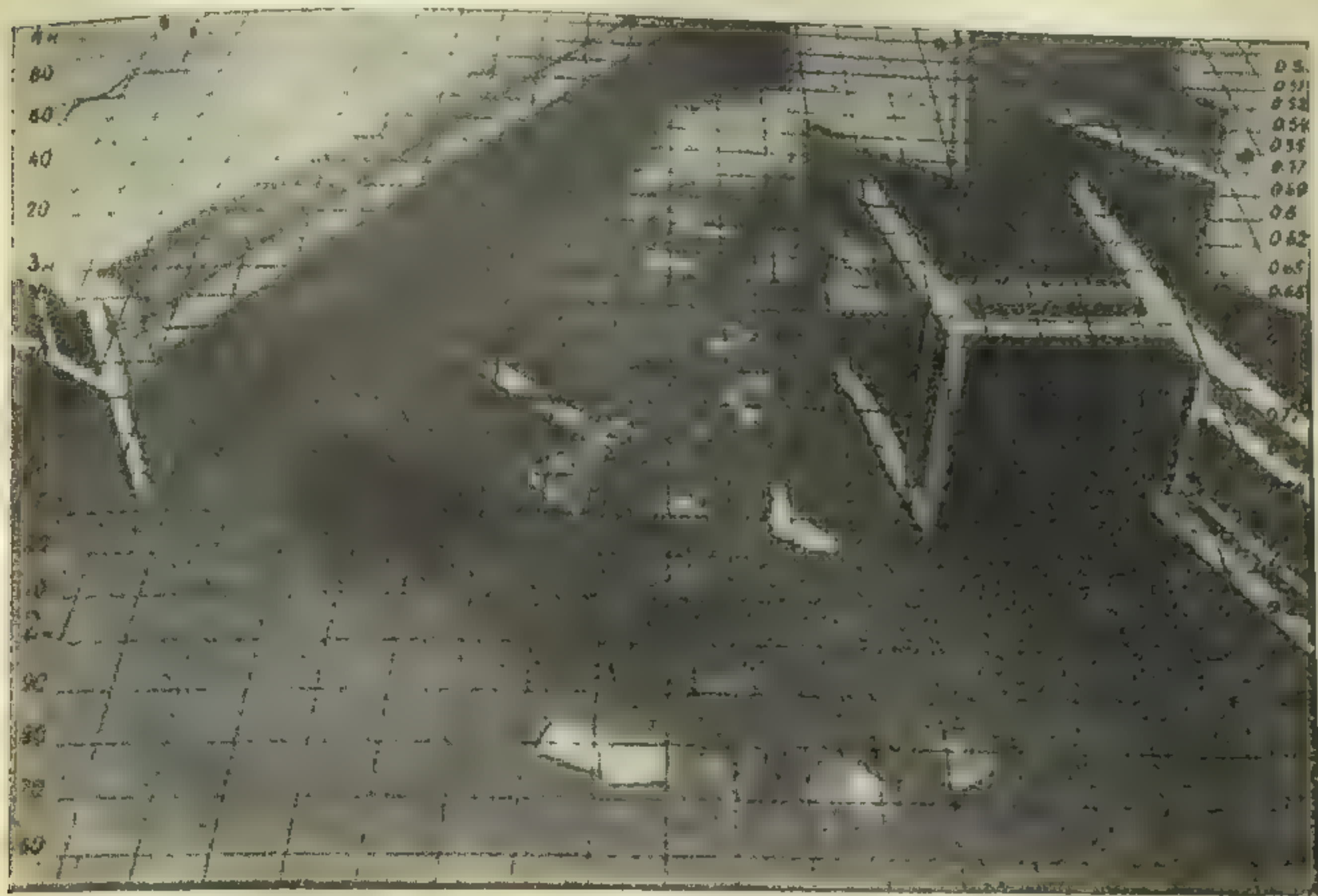


Рис. 22. Съемка перспективно-метрическим способом.

помещена перспективная координатная сетка, рассчитанная для конкретного объектива и высоты съемки. Перспективная сетка с помощью движка перемещается в кадровом окне фотоаппарата, что позволяет определить ее соответствующий участок.

Съемка аппаратом «ФСМ» ведется так: после выбора кадра и подготовки аппарата определяют расстояние до предмета, совпадающего с рисккой, находящейся в центре видоискателя. Движком на шкале фиксируют его, а затем фотографируют.

С полученных негативов можно печатать фотоснимки с любым увеличением, расшифровка их не представляет сложности, поскольку на изображение наложена координатная сетка, вертикали и горизонталы которой проведены через каждые 10 см до 7 м в глубину (рис. 22).

⁵ Способ съемки и конструкция фотоаппарата разработаны М. В. Салтевским и Л. Ф. Саврань.

§ 6. МАКРОСЪЕМКА

Фотографирование мелких объектов в натуральную величину или с непосредственным увеличением без использования микроскопа называется *макросъемкой*. Она успешно применяется во время следственных действий, если нужно зафиксировать обнаруженные при осмотре какие-то небольшие по размеру следы (например, от орудий взлома) и другие объекты (обломки этих орудий, оставленные преступником мелкие предметы и т. п.).

Однако наиболее широко макросъемка используется в экспертных исследованиях, где она помогает выявить признаки, позволяющие эксперту прийти к определенным выводам и наглядно их иллюстрировать. Так, макросъемка спорной подписи выявляет следы перекопировки, дрожание пишущего прибора, неестественные изломы, перерывы и остановки в штрихах, свидетельствующие о замедленном темпе письма.

Отсутствие макроснимков иногда затрудняет сравнительное исследование следов пальцев рук и делает совершенно невозможной иллюстрацию совпадения частных признаков строения узора папиллярных линий. С помощью макросъемки удастся выявить дописки, исправления, следы подчистки и другие признаки подделки документов. Макрофотографирование успешно применяется в других видах исследований.

Эта съемка производится малоформатными зеркальными фотокамерами типа «Зенит» и другими, для чего расстояние между объективом и кадровым окном увеличивается с помощью удлинительных колец или специальной макроприставки, помещаемых между объективом и корпусом фотоаппарата.

Комплекты удлинительных колец, выпускаемые отечественной промышленностью, состоят из четырех (посадочная резьба М 39×1) или трех (посадочная резьба М 42×1) колец разной высоты. При различном сочетании колец одного комплекта с помощью объектива «Индустар-50» удастся получить масштаб изображения фотографируемого объекта от 1:10,5 (для комплекта из четырех колец) или 1:7,5 (для комплекта из трех колец) до 1:1.

Выбор нужного кольца или их комбинации осуществ-

вляется с
лицы, им
му набор
аппарата
ко таких
зависимо
лить по ф

где $\Delta f =$
 $f =$

$b =$

$M =$

Как в
бражения
Чем кор
изображе
те испол
большое
«Мир-1»

Макро
циальной
состоит и
плен мех
корпус ф
направля
тате их
кадровым
к измене
объекта.
вом «Ин
но дости
ос-44» и
увеличен
При
приставо
макросъе
руют до
цательно
объектив

вляется опытным путем или с помощью специальной таблицы, имеющейся в инструкции, прилагаемой к каждому набору колец. При макросъемке малоформатными аппаратами можно использовать одновременно несколько таких комплектов. Высоту удлинительных колец в зависимости от заданного масштаба съемки легко вычислить по формуле:

$$\Delta f = b - f = fM,$$

где Δf — высота кольца или набора колец, мм;
 f — главное фокусное расстояние объектива, мм;

b — общее растяжение фотокамеры, мм;

M — масштаб съемки.

Как видно из приведенной формулы, масштаб изображения зависит от фокусного расстояния объектива. Чем короче фокус объектива, тем больший масштаб изображения можно получить при одной и той же высоте используемых колец. Поэтому, если нужно получить большое увеличение, лучше использовать объектив типа «Мир-1» ($f=35$ мм).

Макросъемку можно провести также с помощью специальной макроприставки к фотоаппарату «Зенит». Она состоит из двух кронштейнов, между которыми закреплен мех. К переднему крепится объектив, к заднему — корпус фотоаппарата. Кронштейны передвигаются по направляющим и удерживаются фиксаторами. В результате их передвижения изменяется расстояние между кадровым окном фотоаппарата и объективом, что ведет к изменению масштаба изображения фотографируемого объекта. Если фотоаппарат «Зенит» снабжен объективом «Индустар-50», то с помощью этой приставки можно достичь трехкратного увеличения. Объективы «Гелиос-44» и «Мир-1» позволяют получить с приставкой увеличение соответственно в 2,64 и 4,2 раза.

При использовании удлинительных колец и макроприставок уменьшается глубина резкости. Поэтому при макросъемке объемных предметов объектив диафрагмируют до 8 или 11. Дальнейшее диафрагмирование отрицательно сказывается на разрешающей способности объектива. При увеличении масштаба изображения зна-

чительно уменьшается количество света, попадающего на светочувствительный материал⁶.

Поправку к выдержке определяют либо опытным путем, либо по формуле

$$B = \frac{(f + \Delta f)^2}{f^2},$$

где B — величина, указывающая, во сколько раз нужно увеличить выдержку для съемки объекта без колец или макроприставки;

f — фокусное расстояние объектива, мм;

Δf — высота кольца или набора колец либо растяжение меха макроприставки, мм.

При макросъемке очень часто пользуются специальной фотоаппаратурой. Чаще всего применяются установки типа «Стандарт», «Неофот», «ФМН-2», «МРКА» и другие.

В настоящее время существуют макрофотокамеры узкоцелевого назначения, предназначенные для фотографирования определенных объектов. Например, в 1960 году в Харьковском научно-исследовательском институте судебной экспертизы (ХНИИСЭ) разработан и изготовлен аппарат для получения с непосредственным увеличением фоторазвертки пули. Его работа основана на принципе получения изображения вращающейся пули через систему зеркал на фотопленку, заложенную в специальную цилиндрическую кассету со щелью.

В 1962 году была разработана более совершенная модель аппарата для оптической развертки пули и фотографирования гильз («РФ-4»), который позволяет получить изображение пули с увеличением в 3, а гильзы — в 6,5 раз. Таким аппаратом может быть проведена съемка и иных предметов, если их габариты не будут превышать размера гильзы.

В 1972 году в конструкторском бюро Всесоюзного научно-исследовательского института МВД СССР создан прибор «Дактилоскоп Д-1», предназначенный для исследования и фотографирования с 3-кратным увеличением двух сравниваемых дактилоскопических отпечатков.

⁶ Освещенность обратно пропорциональна квадрату расстояния от источника до освещаемой плоскости.

Прибор с
лем диаметр
исследуемые
мощными ла
ективов, зер
ектов, увели
расположен
каждый. Эк
ними смонти
ния узора п
расположен
ных указате
вокруг осей,
указателей
ра папилляр
онного экра
отпечатки ф
форматом 9
онные экран
ся специаль
ным фотома
включением
тельных при

В работе
оптического
объектов ис
жено с опре
занными с
занимал мно
но-исследова
но с Минским
вилова впер
струировал
Он позволяе
жения сравн
в 2,5 или в
руются.

Прибор «
которые укл
тивы, устано
кал и призм
изготовленн
жений на э

Прибор имеет два предметных столика с рабочим полем диаметром в 40 мм, на которые укладываются исследуемые отпечатки пальцев рук. Они освещаются мощными лампами накаливания. Благодаря системе объективов, зеркал и призм изображения сравниваемых объектов, увеличенные в три раза, проецируются на два расположенных рядом круглых экрана диаметром 120 мм каждый. Экраны изготовлены из матового стекла. Под ними смонтирован блок разметки особенностей строения узора папиллярных линий, состоящий из радиально расположенных возле центра экрана демонстрационных указателей в виде игл, которые могут выдвигаться вокруг осей, удерживающих их на приборе. С помощью указателей отмечаются частные признаки строения узора папиллярных линий на любом участке демонстрационного экрана. Затем сравниваемые дактилоскопические отпечатки фотографируются на пленке (фотопластинке) форматом 9×12 или 13×18 см. Для этого демонстрационные экраны снимаются, а вместо них устанавливаются специальные кассеты, заряженные светочувствительным фотоматериалом. Экспонирование производится включением на определенный отрезок времени осветительных приборов.

В работе с вещественными доказательствами метод оптического наложения изображений сравниваемых объектов использовался редко, так как это было сопряжено с определенными техническими трудностями, связанными с изготовлением диапозитивов, и сам процесс занимал много времени. В 1967 году Всесоюзный научно-исследовательский институт милиции СССР совместно с Минским оптико-механическим заводом им. С. И. Вавилова впервые в криминалистической практике сконструировал прибор оптического наложения («ПОН-1»). Он позволяет совместить на одном экране два изображения сравниваемых объектов, которые увеличиваются в 2,5 или в 5 раз. Результаты наложения фотографируются.

Прибор «ПОН-1» имеет два предметных столика, на которые укладываются сравниваемые объекты. Объективы, установленные над столиками, через систему зеркал и призму-куб проецируют оба изображения на экран, изготовленный из матового стекла. Совмещение изображений на экране достигается передвижением предмет-

ных столиков в горизонтальной плоскости по взаимно-перпендикулярным направлениям и вращением столиков вокруг своей оси. Объекты освещаются двумя парами осветительных приборов с кинопроекторными лампами мощностью 90 Вт каждая.

Для фотографирования результатов наложения экран убирается и вместо него устанавливается специальная кассета с пленкой (фотопластинкой) форматом 13×18 см. Если необходимо осуществить съемку на фотоматериалы форматом 9×12 см, то вместо демонстрационного экрана пользуются стандартной двусторонней кассетой соответствующего размера. Экспонирование производится включением на нужный отрезок времени осветительного прибора.

Прибор «ПОН-1» значительно облегчает сравнение оттисков печатей и штампов, типографских и машинописных текстов, подписей, скорописных текстов, выполненных под копирку, бланков документов, государственных ценных бумаг, денежных билетов, разменной монеты и других объектов, а также частей документов и тканей по линии разрыва и разреза.

При
(наприме
ны, а инс
случаях
шения яр
прежде в
ми: диап
фильмиро
ми, конт
ческого
проявлени
висимости

а) Изм
графиров
дов на до
няют косо
вается ко
не только

Предм
роннем ко
разна пре
разруба н
красителе
выраженн
нем освещ
ку ставят

Опреде
ленного т
одной сто
штрихи
пра

Глава IV

МЕТОДЫ СУДЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ФОТОСЪЕМКИ

§ 1. МЕТОДЫ ИЗМЕНЕНИЯ КОНТРАСТОВ

При небольшом отличии яркостей деталей объекта (например, текста и фона документа) они плохо заметны, а иногда и вовсе не различимы для глаза. В таких случаях возникает необходимость в изменении соотношения яркостей, т. е. в усилении контраста. Для этого прежде всего пользуются контрастными фотоматериалами: диапозитивными пластинками, пленкой для микрофильмирования «Микрат», фототехническими пленками, контрастной фотобумагой. Контраст фотографического изображения можно повысить и в процессе проявления, а также изложенными ниже способами в зависимости от характера объекта и разрешаемой задачи.

а) *Изменение условий освещения объектов.* При фотографировании следов разруба, разреза, вдавленных следов на документах и некоторых других объектов применяют косонаправленный свет, в результате чего усиливается контраст и следы становятся лучше видимыми не только на самом объекте, но и на снимке.

Предметы с мелким рельефом снимают при одностороннем косонаправленном освещении. Иногда целесообразна предварительная подготовка объектов. Так, следы разруба на костях перед съемкой окрашивают темным красителем. Если фотографируемый объект имеет хорошо выраженный рельеф и тени, образуемые при одностороннем освещении, закрывают некоторые детали, то подсветку ставят с противоположной стороны.

Определенные трудности создаются при съемке вдавленного текста. Косопадающий свет, направленный с одной стороны, дает возможность выявить лишь те штрихи, которые расположены перпендикулярно к направлению светового потока. При этом тень образуется

лишь от ближнего края штриха. Изменение направления освещения позволяет обнаружить новые детали, но при этом теряются первоначально видимые.

Существует *метод параллельных фотографических процессов*. Для его реализации создан прибор, который снабжен четырьмя объективами. Он позволяет получить на одной пластинке 4 негатива, экспонированных при разных условиях освещения. Печать проекционным способом производится на этом же приборе. Со всех 4 негативов получают одно позитивное изображение.

Контраст деталей некоторых объектов усиливается при фотографировании в проходящем свете. Такое освещение применяется при съемке закрытых пятен записей, следов подчистки в документах, копий следов, полученных на прозрачных материалах (например, окрашенных следов пальцев, перенесенных на дактилоскопическую пленку).

б) *Контратипирование* — последовательное изготовление ряда негативов и диапозитивов — значительно усиливает контраст фотографического изображения. Контратипы печатаются контактным или проекционным способом на контрастных фотопластинках (пленках).

Эффективность метода во многом зависит от нормальной экспозиции при контратипировании. Промежуточные диапозитивы и негативы не должны быть передержанными или перепроявленными, так как это приводит к потере мелких деталей. Изготовление излишне большого количества промежуточных контратипов также может вызвать усиление помех (складок, пятен на документе и т. п.) и потерю нужных деталей. Поэтому качество полученного изображения нужно постоянно контролировать.

в) При *сложении изображений* контраст возрастает в геометрической прогрессии. Эта закономерность впервые была использована в судебной фотографии Е. Ф. Буринским. По его методу объект фотографируется несколько раз в одном масштабе (при прочих равных условиях), с негативов снимают эмульсионные слои и, совмещая изображения, складывают их. С совмещенного негатива на обычной фотобумаге печатается позитив. Из-за большой трудоемкости этим способом усиления контрастов пользуются редко.

Эффект
ся метод, п
го негатива
лучах копи
стка негат
складывают
хорошая ре
шим контра

Наиболо
Один из ни
дывается в
другой — с
заднюю ст
поправку н
одинаковый
просушки н
нами, а изо
тивов позит
как при ко
толщины ст

г) *Хими*
известно, ч
повышают с
раст. Для э
мовые, свин

Значите
стях урано
кислый (10
велевой кис
(10%-ный)
ный) — 10

Тщатель
и находится
окрасится в
мывают и с
Химичес
вом. К нем
тив недоэко

д) *Конт*
ми. Многие
имеют цвет
гут быть в
щими масса

Эффективным и несложным по применению оказался метод, предложенный Е. А. Букатиным. С первичного негатива на диазотипную пленку в ультрафиолетовых лучах копируется изображение. С одного и того же участка негатива получают несколько копий, которые затем складывают. Так как пленка очень тонка, сохраняется хорошая резкость изображения со значительно возросшим контрастом.

Наиболее прост метод сложения двух негативов. Один из них получают обычным путем (пластинка вкладывается в кассету эмульсионным слоем к объективу), другой — с нарушением этого правила. Перемещая заднюю стенку камеры в сторону объектива, вносят поправку на толщину пластинки. При этом сохраняется одинаковый масштаб получаемых изображений. После просушки негативы складываются эмульсионными сторонами, а изображения совмещаются. С совмещенных негативов позитивы печатают проекционным способом, так как при контактном они окажутся нерезкими за счет толщины стекла пластинки.

г) *Химические способы.* Из курса общей фотографии известно, что пропорциональные усилители не только повышают общую плотность изображения, но и его контраст. Для этой цели можно использовать урановые, хромовые, свинцовые и другие усилители.

Значительно повышает контраст в малых плотностях урановый усилитель. Его рецепт: уранил уксуснокислый (10%-ный) — 10 мл, насыщенный раствор щавелевой кислоты — 5 мл, раствор красной кровяной соли (10%-ный) — 4 мл, раствор соляной кислоты (10%-ный) — 10 мл, вода — до 1 л.

Тщательно промытый негатив погружается в раствор и находится в нем до тех пор, пока изображение не окрасится в красновато-коричневый цвет. Затем его промывают и сушат.

Химическое усиление не является надежным средством. К нему прибегают лишь в том случае, когда негатив недоэкспонирован, а съемку повторить невозможно.

д) *Контрастирующая фотосъемка со светофильтрами.* Многие объекты — вещественные доказательства — имеют цветные детали. Так, реквизиты документов могут быть выполнены разнообразными по цвету красящими массами. Причем даже одинаковые по тону, они

(чернила, штемпельные краски и т. п.) в зависимости от входящих в них компонентов отличаются оттенками. Например, фиолетовые чернила, изготовленные на базе кислотно-фиолетового красителя (С), имеют синеватый оттенок, а на базе основного фиолетового (К) — красноватый. Кроме того, документы (накладные, счета и т. п.) часто печатаются на цветных бумагах. Необходимость разделить близкие по цвету детали объекта и зафиксировать их на снимке вызывается разными зада-

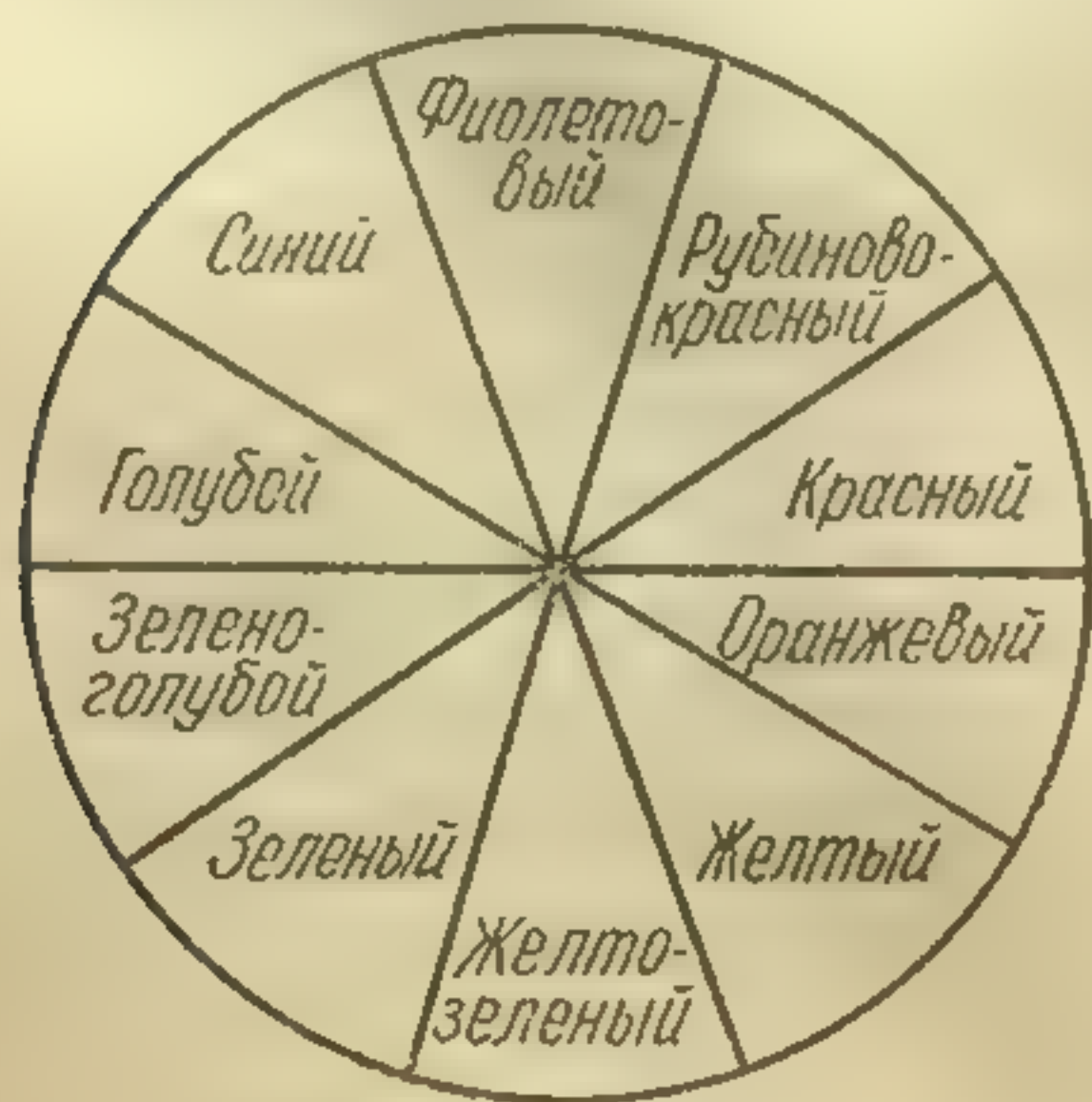


Рис. 23. Цветовой круг.

чами. В одних случаях нужно выявить сами детали (штрихи угасшего, смытого, закрытого пятном текста, плохо видимые следы и т. п.), в других — установить цветовые различия в этих деталях и решить вопрос о дописках, переделках и т. п. При этом возникает потребность в применении светофильтров. Они подбираются либо визуальным наблюдением, либо с помощью специальных таблиц, либо более сложным способом — спектрофотометрированием фотографируемых объектов. Контраст между фоном и деталью может быть усилен как увеличением оптической плотности ее изображения на снимке, так и уменьшением оптической плотности фона (осветление фона). Достигается это подбором фильтра того же цвета, что и фон. Так, если необходимо сфотографировать след нейтрального цвета (например, наслоение пыли на предмете, окрашенном в желтый цвет), прибегают к желтому светофильтру. Если нужно усилить плотность изображения детали на снимке, пользуются светофильтром дополнительного цвета к цвету детали. Пары дополнительных цветов размещены в цветовом круге в противоположных секторах (рис. 23).

С помощью цветового круга ориентировочно подбирается наиболее пригодный для усиления контраста светофильтр. Так, если деталь имеет зеленый цвет, необходим рубиново-красный светофильтр или фильтр цвета, расположенного рядом в цветовом круге (фиолетовый

или красн
цвета при
тофильтр
Во мно
жятся спо
обходимы
кие табли

Ра

Характер об

Цветная де
белом или с
не, более свет
деталь

То же

Цветная де
черном или с
не, более тем
деталь

Цветная де
фоне хромат
цвета

Две цветные
имеющие схо
цвет

Выбор н
вилу: эмуль
рованным (

Из числа
определенны
лее успешно
тографирова

Четыре т
стическая техни

или красный). Для усиления контраста детали желтого цвета применяют синий (фиолетовый или голубой) светофильтр и т. д.

Во многих работах по судебной фотографии содержатся специальные таблицы, облегчающие подбор необходимых для съемки фильтров. Ниже приводятся такие таблицы¹.

Таблица 6

Различные случаи съемки со светофильтрами

Характер объекта	Задача съемки	Характер применяемого фильтра
Цветная деталь на белом или сером фоне, более светлом, чем деталь	Увеличить контраст	Фильтр, имеющий цвет, дополнительный к цвету детали или расположенный рядом в цветовом круге
То же	Уменьшить контраст	Фильтр, имеющий цвет детали или расположенный рядом в цветовом круге
Цветная деталь на черном или сером фоне, более темном, чем деталь	Увеличить контраст	Фильтр, имеющий цвет детали или расположенный рядом в цветовом круге
Цветная деталь на фоне хроматического цвета	То же	Фильтр, имеющий цвет, дополнительный к цвету детали или фона или расположенный рядом в цветовом круге
Две цветные детали, имеющие сходный цвет	»	Фильтр, имеющий цвет детали или расположенный рядом в цветовом круге, или фильтр, подобранный экспериментально или путем расчета.

Выбор негативного материала производится по правилу: эмульсионный слой его должен быть сенсibilизированным (очувствленным) к тем лучам, которые пройдут через нужный фильтр.

Из числа фотоматериалов, пригодных для съемки с определенным светофильтром, выбирают те, которые более успешно позволяют разрешить задачу. Так, при фотографировании с желтым фильтром документа, текст

¹ Четыре таблицы (6—9) заимствованы из книги «Криминалистическая техника». М., 1959, с. 141—143.

которого выполнен красителем фиолетового цвета, лучшие результаты будут получены на изоортохроматических репродукционных штриховых особоконтрастных материалах.

Т а б л и ц а 7

Подбор светофильтров для увеличения контраста цветных деталей

Цвет детали	Светофильтр
Фиолетовый	Желто-зеленый, желтый, зеленый
Синий	Желтый, оранжевый, желто-зеленый
Голубой	Оранжевый, красный, желтый
Зелено-голубой	Красный, рубиново-красный, оранжевый
Зеленый	Рубиново-красный, фиолетовый, красный
Желто-зеленый	Фиолетовый, синий, рубиново-красный
Желтый	Синий, фиолетовый, голубой
Оранжевый	Голубой, синий, зелено-голубой
Красный	Зелено-голубой, голубой, зеленый
Рубиново-красный	Зеленый, зелено-голубой, желто-зеленый

Т а б л и ц а 8

Подбор светофильтров для выявления различия в окраске цветных деталей*

Цвет объектов сравнения	Фильтр
Фиолетовый	Фиолетовый, синий, рубиново-красный
Синий	Синий, фиолетовый, голубой
Голубой	Голубой, синий, зелено-голубой
Зелено-голубой	Зелено-голубой, голубой, зеленый
Зеленый	Зеленый, зелено-голубой, желто-зеленый
Желтый	Желтый, оранжевый, желто-зеленый
Оранжевый	Оранжевый, желтый, красный
Красный	Красный, рубиново-красный, оранжевый
Рубиново-красный	Рубиново-красный, красный, фиолетовый
Желто-зеленый	Желто-зеленый, зеленый, желтый

* Таблица дает возможность лишь приблизительно определить цвет фильтра, применяемого при съемке.

Под

Фиолет

Голубой

Зелены

ленный

Желтый

Оранже

Красный

Темно-к

§ 2. Ф

Свой

графин

фиолето

Лучи с б

цем и ф

вается

чувствите

волны ме

Испол

товую зо

1. Дл

волны от

ство сорт

екты, обл

ных объе

2. Сре

275 нм. О

для них н

рез кварц

тика для

ся из квар

3. Кор

275 нм пр

даже тонк

Таблица 9

Подбор фотоматериалов для съемки со светофильтрами

Фильтр	Сорт материала
Фиолетовый, синий	Несенсибилизированный, ортохром, изоорто, панхром, изопанхром
Голубой	Несенсибилизированный, изохром, панхром, изопанхром
Зеленый, желто-зеленый	Ортохром, изоорто, изохром, изопанхром
Желтый	Ортохром, изоорто, изохром, панхром, изопанхром
Оранжевый	Изоорто, изохром, панхром, изопанхром
Красный	Изохром, панхром, изопанхром
Темно-красный	Изопанхром

§ 2. ФОТОГРАФИРОВАНИЕ В УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫХ ЛУЧАХ

Свойства ультрафиолетовых лучей. В судебной фотографии широко используется фотографирование в ультрафиолетовых лучах с длиной волн от 400 до 200 нм. Лучи с более короткой длиной волны поглощаются кварцем и флюоритом, из которых в основном изготавливается фотографическая оптика. Фотоматериалы не чувствительны также к ультрафиолетовым лучам с длиной волны менее 200 нм.

Используемую в судебной фотографии ультрафиолетовую зону спектра принято делить на три участка:

1. Длинноволновые ультрафиолетовые лучи с длиной волны от 400 до 320 нм. Они проникают через большинство сортов оптического стекла. Фотографировать объекты, облученные этими лучами можно с помощью обычных объективов.

2. Средневолновые лучи с длиной волны от 320 до 275 нм. Обычные оптические стекла толщиной более 6 мм для них непрозрачны. Однако они хорошо проходят через кварц, увиолевое стекло и плексиглас. Поэтому оптика для фотографирования в таких лучах изготавливается из кварца или увиолевого стекла.

3. Коротковолновые лучи с длиной волны менее 275 нм проникают через кварц и увиолевое стекло, но даже тонкий слой плексигласа для них непрозрачен.

Отражение и поглощение многими веществами ультрафиолетовых лучей отличается от поглощения этими веществами видимых лучей спектра. Это свойство ультрафиолетовых лучей и используется для обнаружения невидимых при обычном освещении следов, установления различия между сравниваемыми объектами, сходными по внешнему виду.

Возможность использования ультрафиолетовых лучей. Фотографирование в ультрафиолетовых лучах по-

Основную характеристику

а) тип машины — легкая

б) тип кузова — грузовой, легковой, специализированный

в) завод —

г) модель — М-20

Основную характеристику

а) тип машины — легкая

б) тип кузова — грузовой, легковой, специализированный

в) завод —

г) модель — 51

Рис. 24. Документ с вытравленным текстом:

а — фотоснимок фрагмента технического паспорта в видимых лучах; б — фотоснимок этого же фрагмента в отраженных ультрафиолетовых лучах (виден первоначальный текст).

позволяет выявить следы травления, установить различия сходных, на первый взгляд, веществ и материалов. Фотоснимок, сделанный в этих лучах, помогает обнаружить

допи
гимн
С
вате
одни
даш
чи, п
штри
ража
У
разл
хам
разл
руж
объе
ими
И
точн
нако
коли
луче
ным
Э
пото
лам
лучи
ются
таки
Н
чест
ртут
вого
осно
ем э
товы
бе р
высо
Б
ми л
ульт
помо
филь
270—

дописки и исправления в документах, выполненные другими красителями (рис. 24.).

С помощью таких лучей можно определить последовательность нанесения двух пересекающихся штрихов, одним из которых является штрих графитного карандаша. Графит хорошо отражает ультрафиолетовые лучи, поэтому легко отличить штрихи, оставленные им, от штрихов копировальной бумаги, так как последние отражают ультрафиолетовые лучи во много раз слабее.

Ультрафиолетовые лучи дают возможность выявить различия между чернильными или карандашными штрихами одного цвета, но написанными в разное время или различными по химическому составу красителями; обнаружить следы различных веществ на тканях и других объектах; установить различие стекол по пропусканию ими ультрафиолетовых лучей.

Источники ультрафиолетовых лучей. Основным источником ультрафиолетовых лучей является солнце. Однако через атмосферу проникает лишь незначительное количество длинно- и средневолновых ультрафиолетовых лучей. Поэтому для получения их прибегают к различным искусственным источникам.

Электрическая лампа накаливания дает небольшой поток ультрафиолетовых лучей. Через стекло баллона лампы проходят лишь длинноволновые ультрафиолетовые лучи и то очень слабые. Поэтому такие лампы используются лишь в тех случаях, когда нужен слабый поток таких лучей.

Наиболее широкое применение на практике в качестве источника ультрафиолетовых лучей получили ртутные лампы. Колбы их изготавливаются из увиолевого стекла или кварца. Излучение ламп происходит в основном за счет свечения паров ртути под воздействием электрического разряда и очень богато ультрафиолетовыми лучами. По степени давления паров ртути в колбе различают ртутные лампы низкого, высокого и сверхвысокого давления.

Большинство источников наряду с ультрафиолетовыми лучами излучают и видимые. Чтобы выделить только ультрафиолетовые лучи, излучение отфильтровывают с помощью светофильтров «УФС». Пропускание светофильтра «УФС-1» соответствует 250—400 нм, «УФС-2» — 270—380 нм. Используются также светофильтры «УФС-4»

и «УФС-6», пропускающие ультрафиолетовые лучи с длиной волны 320—390 нм.

Работая с ультрафиолетовыми лучами следует помнить, что продолжительное воздействие их на кожу вызывает ожоги и вредно для глаз. При длительной работе с этими лучами нужно пользоваться защитными очками и стараться, чтобы незащищенные участки кожи облучались как можно меньше.

Фотографирование в отраженных ультрафиолетовых лучах имеет определенную специфику, заключающуюся в выборе оптики, пропускающей ультрафиолетовые лучи нужной длины волны, особенностях наводки на резкость (изображение невидимо), определении выдержки, выборе места расположения светофильтра.

В длинноволновых ультрафиолетовых лучах фотографируют с помощью обычных фотоаппаратов: оптические стекла пропускают ультрафиолетовые лучи, близко примыкающие к видимой части спектра. Предпочтительно использовать для этих целей непросветленную оптику, так как она меньше поглощает ультрафиолетовые лучи.

Фотографирование в средне- и коротковолновых ультрафиолетовых лучах производится только с помощью кварцевых и зеркально-линзовых объективов. Ультрафиолетовые лучи не воспринимаются глазом, поэтому наводка на резкость осуществляется в видимом свете. При этом следует учитывать, что у большинства объективов фокусы для ультрафиолетовых и видимых лучей не совпадают. Чтобы получить резкое изображение объекта после наводки на резкость в видимых лучах, следует ввести фокусную поправку, приблизив негативный фотослой к объективу. Величина этой поправки зависит от длины волны ультрафиолетовых лучей и масштаба изображения. Она определяется в каждом конкретном случае экспериментально, рядом последовательных фотосъемок (кассета каждый раз должна несколько сдвигаться к объективу).

При фотографировании в ультрафиолетовых лучах невозможно оценить яркость объекта, так как она не совпадает с яркостью предмета в видимых лучах спектра, поэтому точная величина выдержки также устанавливается опытным путем. Для выделения интересующей нас ультрафиолетовой зоны спектра используют свето-

фильтры. меров, тем мешаться чей и обт фотоаппа от воздей сфотограф следует с фиолетов люминесц ультрафи зированн бряные ж светофиль зуются, к териялам малоконт контрастн

Видим фиолетов электрон источника пу, перед вающие в щие ультра ной муф малоформ или др.

§ 3.

Инфра той спект длину во ным глаз грады (в лучей не щаются р Некот лучей (76 налистике

² См.: 1965, с. 184.

фильтры. В зависимости от их оптических свойств, размеров, теплостойкости и удобств в работе они могут размещаться как между источником ультрафиолетовых лучей и объектом, так и между объектом и объективом фотоаппарата. В случаях, когда объект люминесцирует от воздействия ультрафиолетовых лучей, а мы хотим сфотографировать в отраженных лучах, светофильтр следует ставить перед объективом: пропуская ультрафиолетовые, светофильтр задерживает видимые лучи люминесценции. При фотографировании в отраженных ультрафиолетовых лучах применяются как сенсibiliзированные, так и несенсибилизированные бромосеребряные желатиновые эмульсии. Учитывая способность светофильтров «УФС» пропускать красные лучи, пользуются, как правило, несенсибилизированными фотоматериалами². Снимки в ультрафиолетовых лучах обычно малоконтрастны, поэтому фотографировать следует на контрастные фотоматериалы.

Видимое изображение объекта в отраженных ультрафиолетовых лучах может быть получено с помощью электронно-оптического преобразователя. В качестве источника освещения используют ртутно-кварцевую лампу, перед которой устанавливаются фильтры, задерживающие видимые и инфракрасные лучи, но пропускающие ультрафиолетовые. На окуляре с помощью переходной муфты закрепляется фотокамера — чаще всего малоформатный зеркальный фотоаппарат типа «Зенит» или др.

§ 3. ФОТОГРАФИРОВАНИЕ В ИНФРАКРАСНЫХ ЛУЧАХ

Инфракрасные лучи располагаются за красной чертой спектра, но не видны благодаря тому, что имеют длину волны, недоступную для восприятия невооруженным глазом. Эти лучи способны проникать через преграды (вещества, материалы), которые для видимых лучей непрозрачны. Они по-иному отражаются и поглощаются различными объектами, чем видимые лучи.

Некоторые свойства коротковолновых инфракрасных лучей (760—1500 нм) с успехом используются в криминалистике и, в частности, в судебной фотографии.

² См.: Селиванов Н. А., Эйман А. А. Судебная фотография. М., 1965, с. 184.

Свойства инфракрасных лучей, используемые в судебной фотографии. Для инфракрасных лучей в той или иной степени прозрачны³: большинство красителей и пигментов растительного происхождения; почти все сорта тонкой бумаги (исключая черную упаковочную для фотоматериалов и некоторые сорта цветных бумаг); чернила, изготовленные на базе водорастворимых органических красителей (например, чернила для авторучек фиолетового и синего цвета); все сорта красной туши и некоторые сорта туши кустарного изготовления; цветная копировальная бумага и ленты пишущих машин, если в их состав входят органические красители; фиолетовые штемпельные краски; кровь.

Для них непрозрачны: сажа и те красящие вещества, в состав которых она входит (черная тушь, черная типографская и штемпельная краска, черная копировальная бумага и т. п.); штрихи, выполненные графитными, графитно-копировальными и некоторыми сортами синих и зеленых (некопировальными) карандашей; чернила, в состав которых входят соли железа или меди (специальные и ранее выпускавшиеся железогалловые чернила).

Фотографирование в инфракрасных лучах применяют:

1. Для выявления записей, выполненных красителями, поглощающими инфракрасные лучи (графитными карандашами, черной тушью, черными типографскими красками, через черную ленту пишущих машин и черную копировальную бумагу и т. п.) и залитых (замазанных) красителями, прозрачными для инфракрасных лучей (например, фиолетовыми или синими чернилами).

2. Для установления признаков подделки подписей, оттисков печатей и штампов с помощью технических средств (перекопированных через копировальную бумагу или давлением, предварительно перерисованных карандашом, а затем обведенных чернилами).

3. Для выявления текстов на сожженных документах, если эти тексты были выполнены веществами, поглощающими инфракрасные лучи (графитным карандашом, черной типографской краской и т. п.).

4. Для дифференцирования (различения) штрихов записей с целью решения вопроса о дописке отдельных

³ Прозрачность увеличивается по мере увеличения длины волны инфракрасных лучей.

штрихов и цифр (рис. сравниваем как различ может быть одного и то

5. Для новления ных или димых по чинам запи они выпол сящими ми, погло инфракрас

6. Для записей, за тонкой бум мазанных другими ми, пр для инф лучей. Л результаты тографиро проходящ Эффект с и в пре щих случ сит от то записи.

7. Для мых кров жу иноро ла (копот материал

8. Для неблагопр и т. п.).

Источ ные лучи нагретое разом пр

штрихов или фрагментов текста, о переделке отдельных цифр (рис. 25). К оценке результата фотографирования сравниваемых штрихов нужно подходить осторожно, так как различная передача их на снимке (по плотности) может быть объяснена также разной концентрацией одного и того же красителя в штрихах.

5. Для восстановления подчищенных или плохо видимых по иным причинам записей, если они выполнены красящими веществами, поглощающими инфракрасные лучи.

6. Для прочтения записей, заклеенных тонкой бумагой, замазанных клеем или другими веществами, прозрачными для инфракрасных лучей. Лучшие результаты даст фотографирование в проходящем свете. Эффект съемки, как и в предшествующих случаях, зависит от того, каким красителем выполнены исследуемые записи.

7. Для выявления и фиксации скрытых и плохо видимых кровоподтеков на теле человека, попавших под кожу инородных тел (например, дроби), следов выстрела (копоти, порошинок) на предметах, изготовленных из материалов темного цвета.

8. Для фиксации обстановки места происшествия в неблагоприятных условиях (атмосферная дымка, туман и т. п.).

Источники инфракрасных лучей. Так как инфракрасные лучи тепловые, их источником может служить любое нагретое тело. В инфракрасной фотографии главным образом применяются искусственные источники — электри-

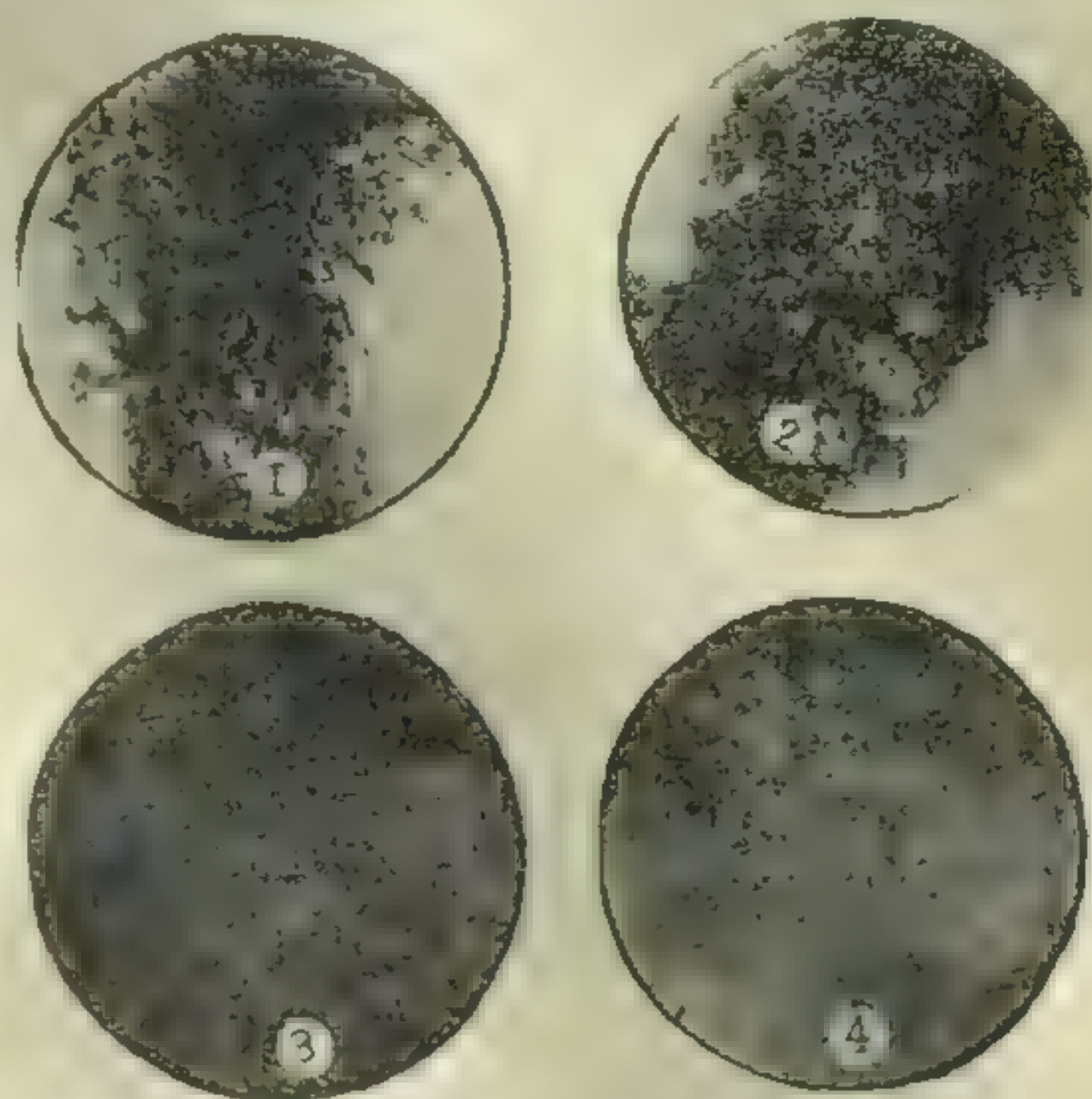


Рис. 25. Дифференцирование одноцветных чернильных штрихов: 1, 2 — микроснимки сравниваемых штрихов в видимых лучах (увеличение $300\times$); 3, 4 — микроснимки этих же штрихов в инфракрасных лучах; 3 — штрих с микровключениями.

ческие лампы накаливания (300—500 Вт). Можно пользоваться и обычными лампами меньшей мощности, но они излучают меньше инфракрасных лучей в необходимой зоне и при съемке понадобится большая выдержка. В судебной фотографии чаще всего используются лучи с длиной волны 700—950 нм.

В числе других источников инфракрасных лучей могут быть использованы ртутные, дуговые, цезиевые лампы, а также электрические дуги различных типов.

Светофильтры. Для выделения инфракрасных лучей из общего светового потока применяют фильтры из окрашенного в массу стекла («КС-18», «КС-19», «ИКС-1» и «ИКС-2») ⁴. В зависимости от марки стекла можно выделить различные области лучей. Например, светофильтры «КС-18» и «КС-19» выделяют соответственно 680—2800 и 700—2800 нм, а светофильтры «ИКС-1» и «ИКС-2» — 800—2800 и 840—2800 нм.

Следовательно, фильтры «КС-18» и «КС-19», кроме инфракрасных лучей, пропускают и красные. Светофильтры же «ИКС» пропускают лишь инфракрасные лучи.

Фотокамера. Практически для съемки может быть использована любая камера, корпус и кассета которой не пропускают инфракрасных лучей.

В пригодности камеры для съемки в инфракрасных лучах убеждаются пробным методом. Ее заряжают инфрахроматической пластинкой (пленкой), открывают крышку кассеты и направляют на камеру источник инфракрасных лучей (не открывая при этом объектива). Если после проявления окажется, что пластинка не подверглась воздействию света, то камера пригодна для работы.

Специальные негативные фотоматериалы, сенсibilизированные (очувствленные) к инфракрасным лучам. В нашей стране выпускают пластинки следующих наименований: «Инфра-720», «Инфра-740», «Инфра-780», «Инфра-760», «Инфра-840», «Инфра-880», «Инфра-920», «Инфра-1050» и инфрахроматические пленки (плоские и кино) нескольких наименований. Слово «инфра» обозначает чувствительность к инфракрасным лучам, число — максимум спектральной чувствительности в нм.

Пластинки и пленки «Панинфра» сенсibilизированы как к красным, так и к ближним инфракрасным лучам.

⁴ «КС-18» — красное стекло восемнадцатое, «ИКС-2» — инфракрасное стекло второе.

Выбор
и свет
вания
ние, ф

Пр
обычно
дает с
дующе
натрия
мистый
100—1
при 18-

Тех
работы
мерами
установ

Нав
стеклу.
красны
доть по
лиметр
Поправ
экспери
одну и
клина.

Рез
ка на ф
а объем
После
помеща
ответст
устанав
фильтр
фильтр
объект

Выб
негатив
ной спе
ра объе

⁵ В
специаль
матическ
следовани

Выбор пластинок (пленок) определенного наименования и светофильтров зависит от конкретной задачи исследования. Обрабатываются эти фотоматериалы (проявление, фиксирование) обычно в полной темноте⁵.

Проявлять пластинки (пленки) «Инфра» можно в обычном контрастном проявителе. Лучшие результаты даст специальный высококонтрастный проявитель следующего состава: метол — 5 г, гидрохинон — 6 г, сульфит натрия безводный — 50 г, сода безводная — 31 г, бромистый калий — 2 г, бензотриазол — 0,4 г, полиокс-100 — 1,5 г, вода — до 1 л, время проявления 8—10 мин при 18—20°.

Техника фотографирования. Наиболее удобны для работы вертикальные стандартные фотоустановки с камерами 9×12 и 13×18 см, например универсальная установка «Белорусь СБ-1».

Наводка на резкость осуществляется по матовому стеклу. Однако в связи с тем что длина волны инфракрасных лучей больше, чем видимых, необходимо вводить поправку на резкость, увеличивая на несколько миллиметров расстояние от объекта до матового стекла. Поправку для данного растяжения меха можно найти экспериментальным путем, сделав несколько снимков на одну и ту же пластинку, используя метод оптического клина. Одновременно определяют и нужную выдержку.

Резкий снимок получается в том случае, если наводка на фокус производится через красный фильтр «КС-17», а объектив при съемке диафрагмируется более чем до 8. После наводки на резкость перед объективом или за ним помещают красный или инфракрасный светофильтр соответствующей (по условиям съемки) марки. Фильтр устанавливают так, чтобы на пластинку попали только фильтрованные лучи. В вертикальных фотоустановках фильтр можно ввести внутрь камеры и положить на объективную доску.

Выбор красного светофильтра и соответствующего негативного инфрахроматического материала определенной спектральной чувствительности зависит от характера объекта съемки и разрешаемой задачи. Так, если

⁵ В литературе имеются данные о возможности использования специальных темно-зеленых светофильтров при обработке инфрахроматических материалов. (Фотографические и физические методы исследования вещественных доказательств, М., 1962, с. 361.)

требуется выявить текст, закрытый пятном, вещество которого хорошо прозрачно для коротковолновых инфракрасных лучей (например, фиолетовые чернила), достаточно снимать на пластинки «Инфра-760» со светофильтром «КС-19».

Если решается аналогичная задача, но пятно оставлено веществом, менее проницаемым для инфракрасных лучей (например, синие чернила), необходимо поменять пластинки, чувствительные к более длинноволновым лучам («Инфра-840» или «Инфра-880»), и фотографировать через фильтр, выделяющий инфракрасные лучи нужной длины волны («ИКС-1» или «ИКС-2»).

Следует иметь в виду, что эффект, подобный тому, который мы получили при съемке в инфракрасных лучах, можно визуально наблюдать в электронно-оптическом преобразователе.

Инфракрасное изображение, преобразованное в электронно-оптическом преобразователе в видимое, фотографируется без светофильтра на обычные негативные материалы.

§ 4. ФОТОГРАФИРОВАНИЕ ЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ

«Холодное» свечение тел и веществ, возникающее в результате воздействия на них световых или иных лучей (рентгеновских, катодных), принято называть *явлением люминесценции*.

В отличие от свечения нагретых тел (например, раскаленного железа) интенсивность люминесценции увеличивается при низких температурах. Так, например, штрихи текста документа, помещенного в жидкий азот и облученного фильтрованными ультрафиолетовыми лучами, люминесцируют значительно сильнее, чем при нормальной комнатной температуре.

В зависимости от того, какими лучами возбуждена люминесценция, она может быть видимой и невидимой. Так, если люминесценция возбуждена невидимыми ультрафиолетовыми лучами, ее выход наблюдается уже в видимой зоне спектра. Причем объекты люминесцируют⁶ разным цветом в зависимости от химического состава.

⁶ Люминесценцию, возникающую только в период облучения светом, принято называть флюоресценцией.

Если
выход мо
новых лу
буждений
рез краси
ближних
Фиксир
собою.
фотогра
сценции у
(главным
следований
Реквизи
штампов, п
веществами
сители — м
лубой и не
вам следуе
ненные син
краски.
Органич
ные тонким
красной и
ность люми
ля. Причем,
ция красите
цируют. Эт
основные за
ся) тексты;
кой, смыва
(различать)
сов о допис
дельных слу
нанесения пе
Например,
ние для рас
прочность тек
чительной да
графировани
можность вы
Техника п
ным источн
300—500 Вт,

Если люминесценция возбуждена синим светом, ее выход может наблюдаться в области более длинноволновых лучей — зеленых, желтых и красных. При возбуждении сине-зеленым светом выход наблюдается (через красный светофильтр) в области дальних красных и ближних инфракрасных лучей.

Фиксируется люминесценция фотографическим способом.

Фотографирование красной и инфракрасной люминесценции успешно применяется в экспертной практике (главным образом при технико-криминалистическом исследовании документов).

Реквизиты документов (тексты, оттиски печатей и штампов, подписи) чаще всего выполняются красящими веществами, в состав которых входят органические красители — метилвиолет, кристалвиолет, метиленовый голубой и некоторые другие. К таким красящим веществам следует прежде всего отнести широко распространенные синие и фиолетовые чернила и штемпельные краски.

Органические красители (исключая черные), нанесенные тонким слоем, хорошо люминесцируют в дальней красной и инфракрасной областях спектра. Интенсивность люминесценции зависит от концентрации красителя. Причем, по общему правилу, чем меньше концентрация красителя в штрихах, тем интенсивнее они люминесцируют. Это дает возможность разрешать следующие основные задачи: выявлять «угасшие» (обесцветившиеся) тексты; восстанавливать записи, удаленные подчисткой, смыванием или травлением; дифференцировать (различать) материалы письма с целью решения вопросов о дописках, переправках письменных знаков; в отдельных случаях решать вопрос о последовательности нанесения пересекающихся штрихов.

Например, в одном из документов, имеющих значение для расследования уголовного дела, нельзя было прочесть текст оттиска печати, так как в связи со значительной давностью документа он «угас». Метод фотографирования инфракрасной люминесценции дал возможность выявить этот текст (рис. 26).

Техника применения метода. Объект освещается мощным источником света (кинопроекторные лампы 300—500 Вт, импульсные лампы, лампы сверхвысокого

давления «СВДШ», ртутные лампы типа «ДРШ»), способным вызвать люминесценцию. На пути светового потока устанавливается либо стеклянный светофильтр «СЗС-8» («СЗС-10»), либо жидкий фильтр (прозрачная кювета с водным раствором медного купороса) ⁷.

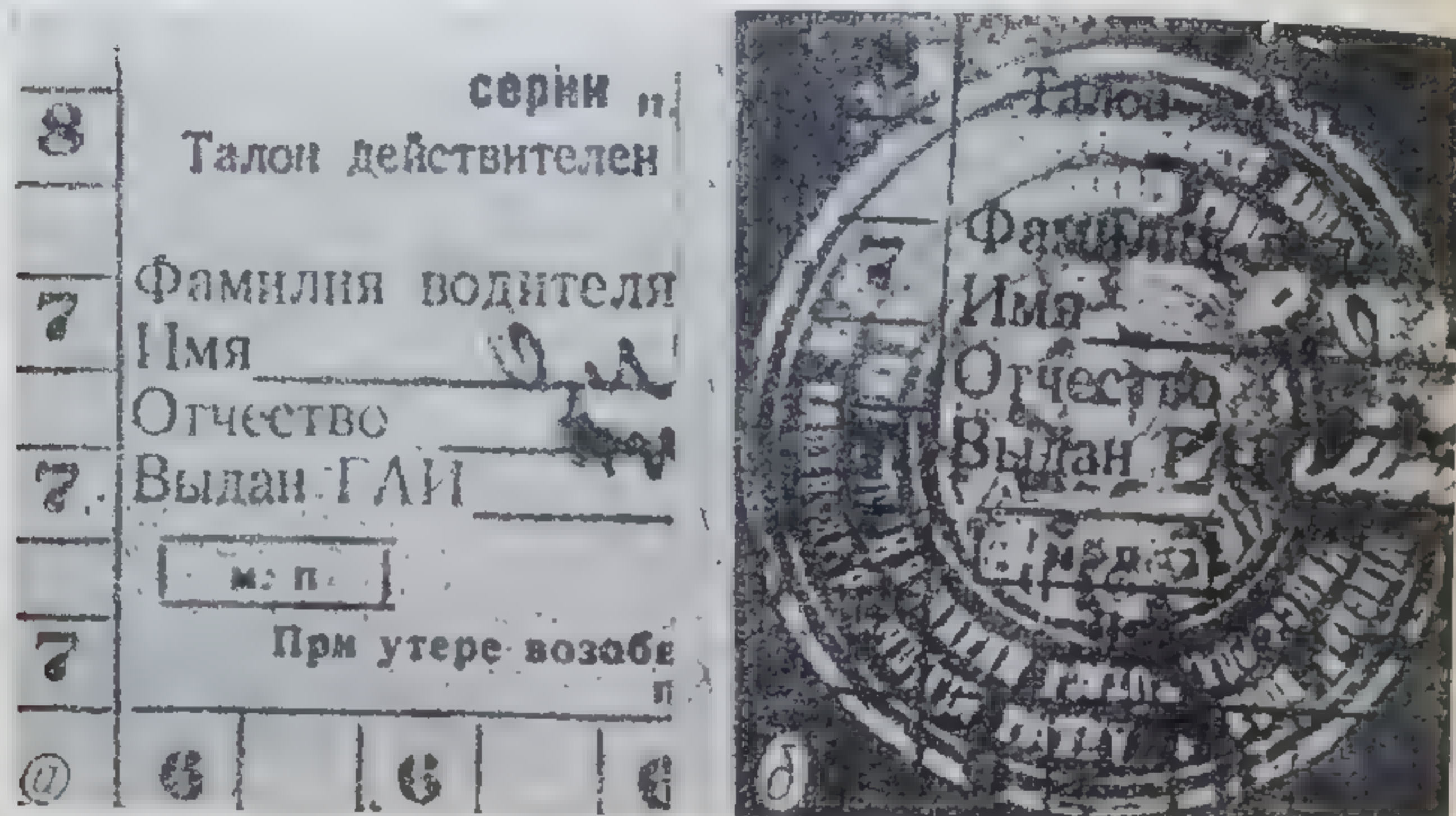


Рис. 26. Выявление угасшего оттиска печати:
а — обычный снимок; б — снимок картины инфракрасной люминесценции.

Свет, пройдя такой фильтр, лишится красных и инфракрасных лучей и вызовет люминесценцию освещаемого объекта в красной и инфракрасной областях спектра. Возбужденная люминесценция может быть зафиксирована с помощью обычного аппарата на пластинках и пленках «Панхром», «Изопанхром», «Панинфра» или «Инфрахром». Это обусловлено тем, какой заградительный светофильтр будет поставлен перед объективом (или за объективом).

В зависимости от марки красный светофильтр может пропустить в аппарат красные и инфракрасные лучи с определенным минимумом длины волны. Так, при фотографировании красной люминесценции применяют светофильтры «КС-14», «КС-15», «КС-17». При этом сним-

⁷ Кювета может быть изготовлена из стекла или плексигласа. При расстоянии между параллельными стенками кюветы 20—25 мм раствор должен иметь концентрацию: медный купорос — 100 г, вода — до 1 л.

ки получа
«Панинфра»
При ф
ции польз
материало
и т. д.). Д
кую инфра
в аэрофото
скают такж
ную к инф
вительност
съемке со
екта двумя
«Инфра-72»
инфрахром
тех же усл
На мно
минесценци
ненном пом
действия
съемки на
цаемой при
Распола
мыми филь
ближней и
дать и визу
сцентный
градским о
Кювету,
ют водным
предназнач
ценция, воз
дается чере
глаза в зат
титель успе
ной люмине
вателе. В эт
перед объек
мую в «ЭОГ
мощью несл
Процесс
риалов таки
лучах.

ки получают на фотопластиках (пленках) «Панхром», «Панинфра» и «Инфра-720».

При фотографировании инфракрасной люминесценции пользуются светофильтром «КС-19» и негативным материалом «Инфрахром» («Инфра-720», «Инфра-760» и т. д.). Целесообразно для съемки использовать и плоскую инфрахроматическую пленку «И-740», применяемую в аэрофотосъемке. Отечественная промышленность выпускает также 35-миллиметровую кинопленку, чувствительную к инфракрасным лучам. Благодаря высокой чувствительности этих пленок (200—300 ед.) экспозиция при съемке сокращается в десятки раз. При освещении объекта двумя кинолампами по 300 Вт съемка на пластинке «Инфра-720» ведется с экспозицией 10—20 мин, а на инфрахроматическую 35-миллиметровую кинопленку при тех же условиях — несколько секунд.

На многих установках для съемки инфракрасной люминесценции фотографирование производится в затемненном помещении, так как предмет не защищен от воздействия постороннего света. Установки, где объект съемки находится внутри специальной светонепроницаемой приставки, могут работать и на свету.

Располагая мощным источником света и необходимыми фильтрами, люминесценцию в дальней красной и ближней инфракрасной областях спектра можно наблюдать и визуально. Весьма пригоден для этого люминесцентный осветитель «ОСЛ-1», выпускаемый Ленинградским оптико-механическим объединением.

Кювету, входящую в комплект осветителя, заполняют водным раствором медного купороса и помещают в предназначенное для нее гнездо. Интенсивная люминесценция, возбуждаемая фильтрованным светом, наблюдается через красный светофильтр после адаптации глаза в затемненном помещении. Люминесцентный осветитель успешно используется при наблюдении инфракрасной люминесценции в электронно-оптическом преобразователе. В этом случае красный фильтр устанавливается перед объективом «ЭОП». Люминесценцию, наблюдаемую в «ЭОП», фотографируют на обычную пленку с помощью несложной приставки и аппарата типа «Зенит».

Процесс и условия обработки негативных фотоматериалов такие же, как и при съемке в инфракрасных лучах.

Фотографирование видимой люминесценции, возбуждаемой ультрафиолетовыми лучами. Возбуждаемая ультрафиолетовыми лучами люминесценция имеет небольшую интенсивность. Поэтому ее следует фотографировать в затемненном помещении. Для этих целей используют различные приспособления, не пропускающие посторонние световые потоки.

Исследуемый объект облучают интенсивным потоком фильтрованных ультрафиолетовых лучей, что позволяет возбудить более яркую люминесценцию. Здесь лучше всего воспользоваться ртутно-кварцевыми лампами сверхвысокого давления, излучение которых с помощью линз можно сосредоточить на относительно небольшой площади.

Ультрафиолетовые лучи хорошо воспринимаются светочувствительными материалами. Чтобы на фотоснимке получилось изображение люминесценции, перед объективом аппарата необходимо поставить бесцветные фильтры типа «БС» или светофильтры, задерживающие ультрафиолетовые лучи и пропускающие свет люминесценции. Если люминесценция имеет голубой или зеленый цвет, то целесообразно брать светофильтры «ЗС-1», «ЖС-12», «ЖС-17» и некоторые другие. От правильного подбора заградительных светофильтров зависит качество изображения. Они позволяют выявить малейшие, не видимые простым глазом цветовые различия.

Для фотографирования ультрафиолетовой люминесценции может быть использован любой фотоаппарат. Учитывая, что люминесценция имеет небольшую интенсивность, желательно, чтобы объектив был светосильным, иначе придется давать большую выдержку. В целях сокращения экспозиции следует фотографировать на высокочувствительные фотоматериалы.

Возбуждаемая ультрафиолетовыми лучами люминесценция может быть различного цвета. Поэтому фотоматериалы по светочувствительности подбираются в соответствии с цветом люминесценции.

Фотографирование на трехслойные цветные фотоматериалы дает возможность получить изображение люминесценции в натуральных цветах. Во избежание искажения цветов на снимке в качестве заградительных фильтров используют стекла типа «БС».

Фотосъемка люминесценции применяется для иссле-

дования документов (позволяет выявить следы травления, выцветшие тексты, помогает различить штрихи, сходные по цвету); исследования других объектов, например следов пальцев рук, обработанных с помощью люминесцирующих порошков; обнаружения замываемых следов крови на одежде и других предметах, следов спермы, ружейной смазки вокруг входного огнестрельного отверстия, а также различных химических веществ; выявления текста (в некоторых случаях) на сожженных документах; установления факта нанесения на документ оттиска штампа путем перекопирования его с помощью промежуточного клише (следы этого клише могут люминесцировать под воздействием ультрафиолетовых лучей).

§ 5. ФОТОГРАФИРОВАНИЕ В РЕНТГЕНОВСКИХ ЛУЧАХ

Источником рентгеновских лучей являются рентгеновские трубки. Они состоят из стеклянного баллона и двух электродов — анода и катода, — соединенных соответственно с положительным и отрицательным полюсами источника высокого напряжения. Из стеклянного баллона трубки выкачен воздух. При прохождении тока катод раскаляется и выделяет большое количество электронов, устремляющихся к аноду. В результате торможения электронов возникают рентгеновские лучи.

Рентгеновские лучи распространяются прямолинейно и не могут быть сфокусированы с помощью линз или зеркал. Они обладают значительной проникающей способностью, которая зависит от длины волны. Чем выше напряжение тока, подводимого к трубке, тем короче длина волны и тем больше проникающая способность возникающего излучения.

В зависимости от длины волны рентгеновские лучи делятся на *мягкие* и *жесткие*. При подаче в трубку тока напряжением от 4 до 25 кВ излучаются мягкие рентгеновские лучи, используемые для просвечивания бумаги, кожи, текстильных тканей и т. д. При напряжении от 60 до 200 кВ излучаются жесткие рентгеновские лучи, которыми можно просветить такие предметы как оружие, замки, боеприпасы и т. д.

Интенсивность поглощения рентгеновских лучей зависит от плотности просвечиваемого материала. Чем

больше атомный номер вещества, тем больше поглощаемость. Она находится также в прямой зависимости от толщины слоя просвечиваемого вещества.

Рентгеновские лучи действуют на фотографическую эмульсию подобно видимым лучам спектра. Поэтому картину, возникающую при просвечивании, можно не только наблюдать на специальном экране, но и сфотографировать.

При работе с рентгеновскими лучами необходимо соблюдать меры предосторожности, направленные на ограждение работников от вредного воздействия этих лучей. Для защиты от рентгеновского излучения используют экраны из свинца, бария, просвинцованные резиновые передники и т. п. Стены помещения, где работают с рентгеновской установкой, должны быть такой толщины, чтобы они препятствовали проникновению через них лучей.

Фотографирование в рентгеновских лучах чаще всего осуществляется с помощью медицинских передвижных или палатных рентгеновских аппаратов типа «РУД-100-20-1», «УРПУ-90-1», «7Л2» и другие, которые испускают жесткие рентгеновские лучи.

Для фотографирования в мягких рентгеновских лучах в качестве источника применяют терапевтические рентгеновские аппараты типа «РУТ-60-20-1», в трубках которых сделано окно из бериллия. Бериллий пропускает мягкие рентгеновские лучи, в то время как даже самое тонкое стекло их задерживает. Поэтому рентгеновские аппараты, в трубках которых нет окна из бериллия, не пригодны для фотосъемки в мягких рентгеновских лучах.

Процесс фотографирования в рентгеновских лучах называется *рентгенографией*, а снимок — *рентгенограммой*. Для получения рентгенограммы можно воспользоваться любой фотографической пленкой, однако чаще всего для этих целей применяется специальная рентгено-пленка, имеющая эмульсию с двух сторон. Для сокращения экспозиции пленку в кассете помещают между усиливающими экранами, светящимися под воздействием рентгеновского излучения. Использование таких экранов несколько снижает резкость изображения, но зато позволяет значительно сократить продолжительность экспозиции и усилить контраст изображения.

Съём
дующий
сету с
так, ч
объект
В за

мета и
жение
Затем
объект,
свечива
предмет
прозрач
сти объ
ские лу
лыми и

Съём

лучах в
вании с
и т. д. I
ков позн
определ
внутрен
имеющи
(рис. 27
ность в
кого вы
на темн
выстрела
кожу и
рошинки
ющего
частицы
торую пр

С пом
в мягких
чах удае
тые текст
нены чер
бумаги, н
телей, до
бумаге в
внешнему

Съемка с помощью рентгенолучей производится следующим образом: исследуемый объект кладется на кассету с пленкой. Рентгеновский аппарат устанавливают так, чтобы центральный луч прошел через центр объектива.

В зависимости от материала фотографируемого предмета и его толщины определяется необходимое напряжение тока, подаваемого в трубку, и время экспозиции. Затем рентгеноаппарат включается. Лучи, пройдя через объект, находящийся между аппаратом и кассетой, засвечивают пленку. Получается теневое изображение предмета. Распределение тонов характеризует степень прозрачности для рентгеновских лучей той или иной части объекта. Участки, сильнее поглощающие рентгеновские лучи, получаются на рентгенограмме более светлыми и наоборот.

Съемка в рентгеновских лучах ведется при исследовании оружия, боеприпасов и т. д. Рентгенограмма замков позволяет без вскрытия определить не только их внутреннее устройство, но и имеющиеся повреждения (рис. 27). Она дает возможность выявить следы близкого выстрела, обнаружив на темном фоне копоть от выстрела, внедрившиеся в кожу и ткани человека порошинки, остатки инициирующего вещества капсюля, частицы преграды, через которую прошла пуля.

С помощью фотосъемки в мягких рентгеновских лучах удается прочесть заливные тексты, если они выполнены чернилами или карандашом, установить структуру бумаги, наличие и распределение минеральных наполнителей, добавленных в бумажную массу, выявить на бумаге водяные знаки, дифференцировать сходные по внешнему виду красители и т. д. Благодаря фотосъемке



Рис. 27. Рентгенограмма замка.

в рентгеновских лучах можно обнаружить куски стекла и металла в пищевых продуктах, обломок ножа в теле убитого, отличить настоящие алмазы и бриллианты от поддельных. Рентгенография успешно используется и для обнаружения тайников в различных предметах, установления перебивки автомобильных номерных знаков и т. д.

§ 6. МИКРОСЪЕМКА

Микросъемкой пользуются при исследовании объектов, внешний вид или структура которых недоступна восприятию невооруженным глазом. Она осуществляется с помощью специальных микрофотокамер с короткофокусными объективами или непосредственно через микроскоп.

Микрофотографирование позволяет добиться увеличения в сотни и тысячи раз. Для изготовления снимков с увеличением свыше 1500 раз используют электронные микроскопы, в которых изображение объекта получают с помощью сфокусированного пучка электронов за счет неодинаковой плотности объекта в различных его частях. Электронные микроскопы дают возможность увеличить изображения в 100 000 раз. Исследуют изображение с помощью специального люминесцирующего экрана или по фотоснимкам.

Съемка через микроскоп ведется с помощью микрофотокамер: объектив камеры вывинчивается, а вместо него закрепляется тубус микроскопа. Некоторые из этих камер укомплектованы специальными микроскопами. Так, например, к установке «ФМН-3» придается биологический микроскоп «МБИ-3». При съемке через микроскоп могут также использоваться специальные микрофотонасадки, выполненные в виде фотокамеры. Они устанавливаются на тубус микроскопа.

Микрофотонасадки отечественного производства («МФН-1», «МФН-2», «МФН-3» и др.) снабжены затвором со спусковым тросиком, матовым стеклом для наводки на резкость и специальной трубой визуального наблюдения с диоптрийным механизмом, позволяющим установить окуляр на резкость.

Широкое применение нашли простые микрофотонасадки в виде небольшого полого цилиндра, с одной сторо-

ны котор
зеркальн
Варекс».
микроско
на резкос
Некот
единены
микроско
фот», мик



Рис. 28.
крими

стема при
двух срав
ние може
ходящем
тов осуще
ске фото
микроскоп
вания обт
они имеют
резкости;
одновреме
фиксирова

ны которой закрепляется малоформатный, чаще всего зеркальный, аппарат типа «Зенит», «Спутник», «Экзакта-Варекс». Второй конец трубы фиксируется на тубусе микроскопа. По матовому стеклу фотоаппарата наводят на резкость.

Некоторые системы микроскопов конструктивно объединены с фотокамерой (например, металлографические микроскопы «МИМ-6», «МИМ-7», установка «Ультрафот», микроскоп «МСК-1» и др.) (рис. 28). Эти приборы

имеют специальные блокировочные устройства, позволяющие при наводке на резкость по зрительному окуляру получить отчетливое изображение на матовом стекле фотокамеры.

Иногда возникает необходимость сравнить между собой мельчайшие детали двух объектов. Для этой цели используют специальные сравнительные микроскопы «МИС-10» и «МС-51». Тубус их фактически состоит из двух тубусов, соединяющихся в окулярной части. Си-

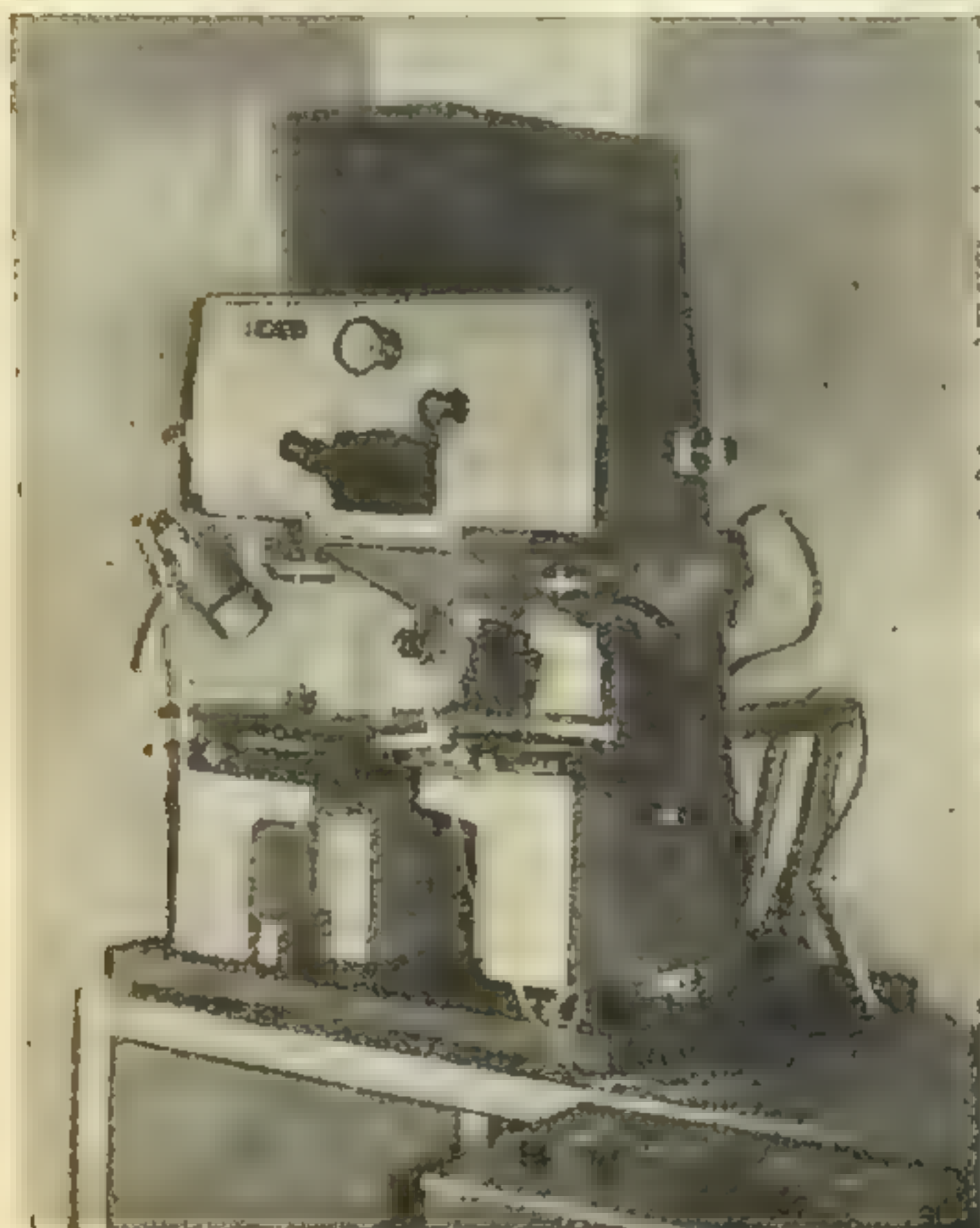


Рис. 28. Микроскоп сравнительный криминалистический «МСК-1».

стема призм сводит в одно поле зрения изображения двух сравниваемых объектов. Сравнительное исследование может проводиться как в отраженном, так и в проходящем свете. Фотографирование совмещенных объектов осуществляется с помощью закрепленной на микроскопе фотонасадки «МФН-1» или «МФН-2». Однако эти микроскопы не предназначены специально для исследования объектов при криминалистических экспертизах: они имеют малое поле зрения, недостаточную глубину резкости; результаты сравнения невозможно наблюдать одновременно нескольким лицам; довольно сложно зафиксировать совпадения или различия признаков сравни-

ваемых объектов с помощью фотосъемки; разделительная линия в окуляре неподвижна. Все это побудило Всесоюзный научно-исследовательский институт МВД СССР совместно с Ленинградским объединением оптико-механических предприятий разработать криминалистический микроскоп сравнения (МСК-1).

Оптическая система микроскопа состоит из двух одинаковых ветвей, дающих прямое изображение сравниваемых объектов в одном поле зрения. Разделительная линия в окуляре может перемещаться, что позволяет контролировать совпадения или отличия, выявленные на различных участках изучаемой поверхности объектов без перемещения их на предметных столиках, либо исследовать каждый объект в отдельности. С помощью микроскопа достигается увеличение в 2,7—60 раз. У объективов большая глубина резкости. Это дает возможность изучить в исследуемых объектах признаки, находящиеся в различных плоскостях по вертикали. Результаты совмещения наблюдаются через бинокулярную насадку или на экране размером 130×150 мм и фиксируются на пленку (фотопластинку) размером 6×9 см, которая вместе с кассетой устанавливается с правой стороны прибора.

Благодаря этим особенностям микроскопа «МСК-1» его широко используют при сравнительном исследовании стреляных пуль и гильз, следов разрыва и разреза, структуры образцов ткани, бумаги и других объектов.

Для стереомикросъемки пользуются стереоскопическими микроскопами «МБС-1», «МБС-2», применяя специальные насадки «МФН-5» и др. Стереопара может быть получена с помощью монокулярного микроскопа. Изображение фотографируется для правого глаза тогда, когда объект смещен в левое крайнее положение, а для левого — в правое крайнее. Смещение объекта производится препаратоводителем микроскопа. Величина смещения зависит от масштаба изображения. Чем больше увеличение, тем она меньше. Обычно эта величина определяется опытным путем.

Для освещения объекта при микросъемке пользуются специальными осветителями («ОИ-7», «ОИ-19» и др.), дающими узкий, почти параллельный пучок света. Микросъемка проводится в отраженном или проходящем свете. Освещение при фотографировании в отраженном свете

может быть
трудность в
током света.
стеклянной
объективом
отражательн
лем и объекто

Для освещ
та применяю
люминатор. В
тор и призма
натор закреп
или в револьв
него ввинчива
от отражатель
опак-иллюмин
па и освещает

Для выявл
объектов испо
угол падения
сти, выпуклые
обычном освещ

Съемка обт
мощью осветит
щего из конде
женных под пр
ве источника
«ОИ-19» и др.

В проходящ
рачные объект
те неравномер
щего света ра
предмета.

В микрофо
цветные и защ
для регулирова
увеличения или
тем избиратель
ры применяютс
скают тепловые
держивают уль
Микросъемка
чах спектра, но

может быть *вертикальным* или *наклонным*. Наибольшую трудность вызывает освещение объекта вертикальным потоком света. В этих случаях пользуются отражательной стеклянной пластинкой, укрепленной между объектом и объективом микроскопа под углом в 45° , или специальным отражательным зеркалом, помещенным между осветителем и объектом съемки.

Для освещения предмета вертикальным потоком света применяют также специальный прибор — опак-иллюминатор. В корпусе его имеются лампочка, конденсатор и призма или отражательное стекло. Опак-иллюминатор закрепляется в нижнем конце тубуса микроскопа или в револьверной головке вместо объектива. Затем в него ввинчивается объектив. Свет лампочки, отражаясь от отражательного стекла или преломляясь через призму опак-иллюминатора, проходит через объектив микроскопа и освещает фотографируемый объект.

Для выявления рельефа поверхности непрозрачных объектов используют наклонное освещение. Изменяя угол падения луча, удастся выявить малейшие неровности, выпуклые и вдавленные следы, не видимые при обычном освещении.

Съемка объекта в проходящем свете ведется с помощью осветительного устройства микроскопа, состоящего из конденсатора, диафрагмы и зеркала, расположенных под предметным столом микроскопа. В качестве источника света применяются осветители «ОИ-7», «ОИ-19» и др.

В проходящем свете снимают прозрачные и полупрозрачные объекты. Их изображение возникает в результате неравномерности пропускания и поглощения проходящего света различными участками фотографируемого предмета.

В микрофотографии применяют нейтрально-серые, цветные и защитные фильтры. Первые предназначены для регулирования интенсивности света. Цветные — для увеличения или снижения контраста изображения путем избирательного поглощения света. Защитные фильтры применяются двух видов: теплозащитные (не пропускают тепловые инфракрасные лучи) и бесцветные (задерживают ультрафиолетовые лучи).

Микросъемка выполняется не только в видимых лучах спектра, но и в инфракрасных и ультрафиолетовых

лучах (в последнем случае применяют специальную оптику, пропускающую ультрафиолетовые лучи). С помощью микросъемки можно запечатлеть также картину люминесценции и флюоресценции.

Для микросъемки следует применять светочувствительные материалы, обладающие малым зерном, минимальной вуалью и большой разрешающей способностью (фотоматериалы типа «Микро»). Вести съемку в инфракрасных лучах лучше всего на фотоматериалах «Инфра». При съемке видимой люминесценции или флюоресценции фотопластинки (фотопленки) подбирают в зависимости от цвета свечения.

В некоторых случаях выдержка при съемке может достигать десятков минут, поэтому микрофотокамеры должны обладать большой устойчивостью. Их изготавливают в виде единого прибора, состоящего из предметного стола с закрепленной вертикальной штангой, по которой с помощью червячных винтов или кремальер плавно перемещается фотокамера.

§. 1. ОБЩИЕ

При пр
ются новы
ством, где
ходились
известные
отдельных
му событий

В этой д
дебной фот
сти по зак
объектов, д
Дополняя
ным изобра
ствию. Для
решала пос
ся специал
дении следс

В данной
фирования
сводятся в с

1. Обяза
торых макс
объекта на
происшестви
ние аппарат
исключить
снимке. П
действи

Глава V

ФОТОГРАФИРОВАНИЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ СЛЕДСТВЕННЫХ ДЕЙСТВИЙ

§. 1. ОБЩИЕ ПРАВИЛА ФОТОГРАФИРОВАНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ СЛЕДСТВЕННЫХ ДЕЙСТВИЙ

При проведении следственных действий устанавливаются новые факты, происходит ознакомление с пространством, где совершилось преступление, где жили или находились его участники, проверяются и сопоставляются известные уже факты, наконец, проводится исследование отдельных объектов, имеющих отношение к расследуемому событию.

В этой деятельности существенная роль отводится и судебной фотографии. Она призвана увеличить возможности по закреплению в материалах дела наблюдаемых объектов, действий с ними, действий участников и т. д. Дополняя описание всех фактов в протоколах наглядным изображением, судебная фотография помогает следствию. Для того чтобы она наиболее полно и правильно решала поставленные перед ней задачи, разрабатываются специальные правила фотографирования при проведении следственных, судебных и других действий.

В данной работе освещаются только правила фотографирования при проведении следственных действий. Они сводятся в основном к следующему.

1. *Обязательное соблюдение условий съемки, при которых максимально исключены возможности искажения объекта на снимке.* Специальные правила съемки места происшествия особо предусматривают такое расположение аппарата по отношению к объекту, чтобы предельно исключить возможности перспективных искажений на снимке. При съемке объектов во время следственных действий фотографическое изображение близких и даль-

них предметов должно быть таким, как их видит невооруженный глаз. Для этого, в частности, оптическую ось объектива следует направить, если это возможно, перпендикулярно плоскости съемки, чтобы она совпадала с центром фотографируемого предмета.

При соблюдении всех правил съемки достигается не только высокая степень документальности снимка, но и появляется возможность произвести по нему необходимые измерения. Для этого снимки должны быть изготовлены с четким и резким изображением.

2. *Обязательное соблюдение таких условий и способов фотографирования, которые обеспечивают оптимальное количество сведений об объекте на снимках.* К ним относятся: правила фотографирования объектов с нескольких точек, выбор самих точек съемки; выбор масштаба изображения; знание и применение законов освещения; последовательность съемки; применение микро- и макрофотографии для съемки мелких объектов и т. д.

Кроме того, выработаны специальные приемы фотографирования отдельных объектов (перекрестная, встречная съемки и т. д.), комплекса объектов (вертикальное и горизонтальное панорамирование и т. д.), съемка действий (фиксация первоначальной обстановки, всех этапов действий человека, результата его действий).

Все рекомендации судебной фотографии исходят из объективно существующей особенности проведения различных следственных действий. Существуют как бы две группы их: действия, при которых следователь разыскивает и выявляет доказательственные факты (осмотр, обыск, освидетельствование) и действия, во время которых проверяются факты или выявляются новые через действия других участников расследования (опознавание, проверка показаний на месте, следственный эксперимент).

Такое деление, конечно, условно, но оно обобщает некоторые рекомендации по проведению фотографической съемки, так как для этих двух групп следственных действий создаются определенные общие условия, общие цели, достижение которых должна обеспечить фотография.

Спе
исшеств
раньше
мы суде
чередова
ную зад
все, имен
вателя п
ся воспр
отдельн
(в резул
ленных
ние долж
следоват
Цель
на сним
ние мест
обстанов
предметы
В судебн
ки: ориен
дает возм
в определ
бы в цело
ства прои
гает осуш
стояний.
Ориен
чатлеть м
обстанов
тель смож
вия по от
снимкам
мещении
шении и в
щий сним
1 Следу
ровании мес
съемки. Это
ной ситуаци

§ 2. ФОТОГРАФИРОВАНИЕ ПРИ ОСМОТРЕ МЕСТА ПРОИСШЕСТВИЯ

Специфичность, неповторяемость осмотра места происшествия привела к тому, что по отношению к нему раньше всего стали разрабатываться специальные приемы судебно-фотографической съемки. Совокупность и чередование этих приемов призваны обеспечить основную задачу осмотра — наиболее полно зафиксировать все, имеющиеся на месте происшествия. Действия следователя при осмотре его складываются из чередующегося восприятия общей обстановки места происшествия, отдельных предметов, воссоздания мысленной модели (в результате анализа и синтеза) совокупности оставленных следов и прошедшего события. Фотографирование должно обеспечить и зафиксировать деятельность следователя.

Цель съемки на месте происшествия — запечатлеть на снимках общую картину происшествия, расположение места происшествия по отношению к окружающей обстановке, следы движения преступника, отдельные предметы, имеющие отношение к преступлению, и т. д. В судебной фотографии разработаны четыре вида съемки: ориентирующая, обзорная, узловая и детальная¹. Это дает возможность получить серию фотоснимков, снятых в определенной логической последовательности так, чтобы в целом они всесторонне отражали всю картину места происшествия. Многообразие видов съемки помогает осуществлять фотографирование с различных расстояний.

Ориентирующая съемка производится с целью запечатлеть место происшествия в целом с окружающей его обстановкой, с захватом ориентиров, по которым следователь сможет определить расположение места происшествия по отношению к окружающей обстановке. По таким снимкам легко составить представление о размерах и размещении в пространстве отдельных предметов, о соотношении и взаимосвязи различных элементов. Ориентирующий снимок осуществляется с отдаленной от объекта

¹ Следует оговориться, что не в каждом случае при фотографировании места происшествия должны применяться все четыре вида съемки. Это зависит от конкретного места происшествия и конкретной ситуации.

точки, в мелком масштабе и представляет собой общий план, позволяющий рассмотреть местность, улицу и т. д. (рис. 29).

При фотографировании необходимо выбирать такую точку съемки, чтобы место происшествия по возможности находилось в центре кадра. По такому снимку, например, при дорожно-транспортных происшествиях можно



Рис. 29. Ориентирующий снимок.

определить положение транспорта по отношению к проезжей части дороги, длину тормозного пути и т. д. При обнаружении в помещении трупа на ориентирующем снимке следует запечатлеть расположение этого дома по отношению к другим строениям, близко примыкающим к нему, а также общий вид улицы, где расположен дом.

Ориентирующая съемка при осмотре места происшествия может вестись из нескольких точек, но так, чтобы изображение соответствовало оригиналу, правильно его воспроизводило. Если фотографировать с какого-либо возвышения (холм, крыша строения, кузов автомашины и т. д.), то на одном снимке можно запечатлеть значительно большее количество объектов и получить более

наглядное
мещение.
При ори
в кадр по
дальнейше
ориентиру
рактор.
Угол зре
лектуется
фируя им
чатлеть на
же самое
необходимо
желательно
объективам
углом зрен
чить и панор
Получени
снимков на
в ночное и
вать большу
происшестви
тастрофы, п
света можно
ный осветите
в обращении
ниях типа ра
света доволь
съемки.
Обзорная
шествия (рис.
снимком буд
в ней трупом
Чтобы пол
ступлений, об
(двух, трех ил
возможности с
ки, это облегч
положения ря
съемка при ос
ишествия (дл
портных средст
На обзорно

наглядное представление о их пространственном размещении.

При ориентирующих съемках рекомендуется включать в кадр постоянные ориентиры, которые позволили бы в дальнейшем узнать данную местность. Таким образом, ориентирующий снимок носит общепознавательный характер.

Угол зрения объектива «Индустар-50», которым комплектуется «Зенит-Е» — 45° . Естественно, что, фотографируя им место происшествия, не всегда удастся запечатлеть на одном снимке картину события в целом. То же самое происходит, когда ориентирующий снимок необходимо получить на узкой улице. В таких случаях желательно пользоваться при съемке широкоугольными объективами. Таким объективом является «Мир-1» с углом зрения 60° . Ориентирующий снимок можно получить и панорамным способом.

Получение ориентирующих (а также обзорных) снимков на открытой местности значительно сложнее в ночное и вечернее время. Если нужно сфотографировать большую территорию (например, общий вид места происшествия автодорожной или железнодорожной катастрофы, пожарище и т. д.), то в качестве источника света можно использовать 30-миллиметровый реактивный осветительный патрон. Он невелик по размеру, прост в обращении, не нуждается в специальных приспособлениях типа ракетниц для запуска. Излучаемый им поток света довольно интенсивен и вполне достаточен для съемки.

Обзорная съемка — это съемка самого места происшествия (рис. 30). Так, по делу об убийстве обзорным снимком будет общий вид комнаты с находящимся в ней трупом и окружающей его обстановкой.

Чтобы получить более полное представление о преступлении, обзорная съемка ведется с нескольких точек (двух, трех или четырех), если позволяют условия. При возможности следует фотографировать и с верхней точки, это облегчает восприятие соотношения и взаиморасположения ряда объектов. Особенно желательна такая съемка при осмотре места дорожно-транспортного происшествия (для фиксации взаиморасположения транспортных средств, препятствий и т. д.).

На обзорном снимке все должно быть запечатлено

в первоначальном виде: без изменения позы трупа, орудий преступления, обстановки. На месте происшествия может быть сделано несколько обзорных снимков (например, при осмотре сложного строения, состоящего из отдельных объектов). При производстве обзорной съемки применяются панорамный, стереоскопический и метрический способы.

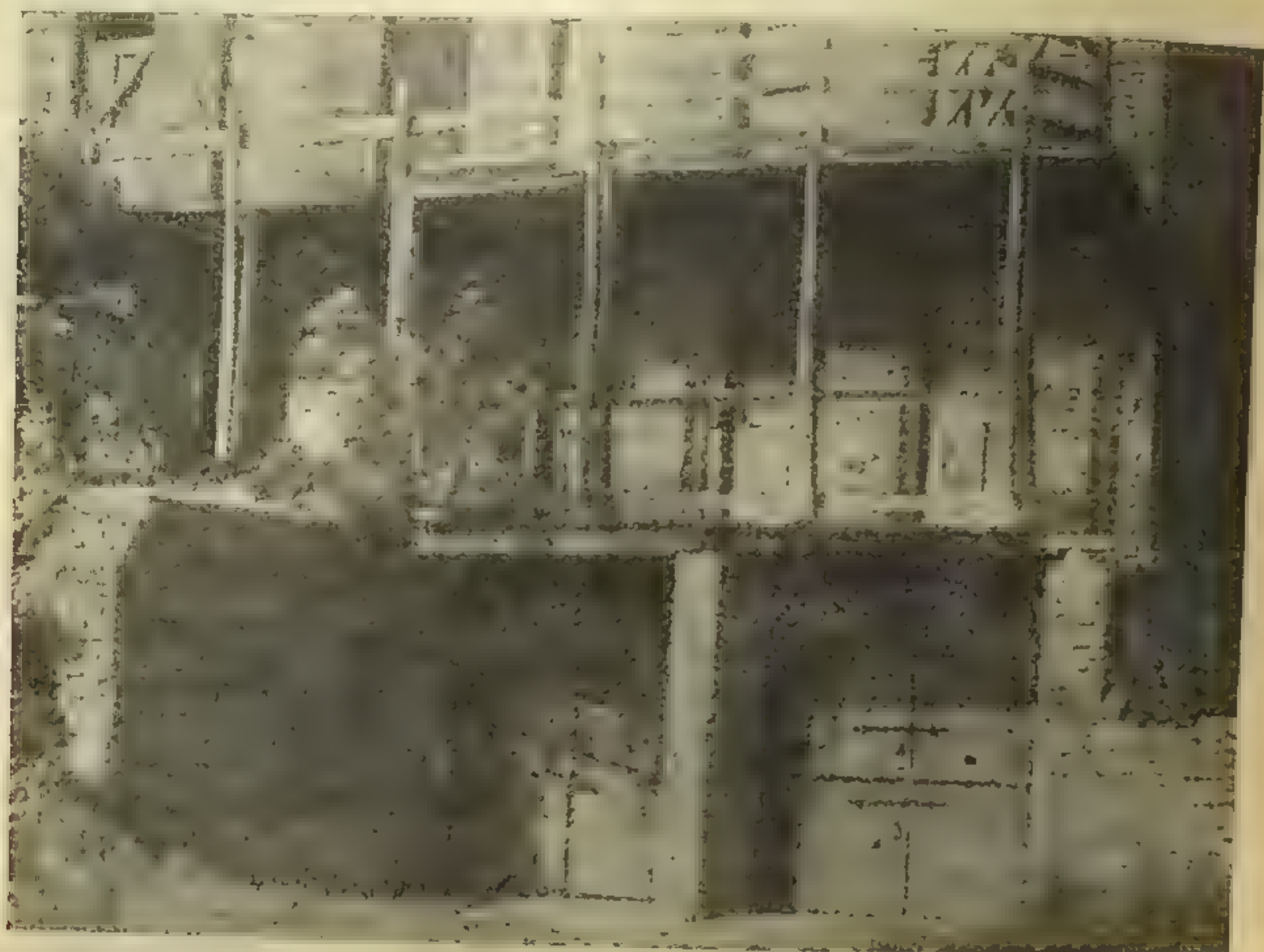


Рис. 30. Обзорный снимок.

Узловая съемка — это съемка отдельных, наиболее важных частей и предметов обстановки места происшествия (например, вид взломанной двери, окна, центр столкновения автомашин и т. п.) (рис. 31). При этом следователю первоначально следует определить границы узлового снимка или нескольких снимков. Они должны быть выбраны так, чтобы можно было представить место нахождения данного узла в обзорном снимке. Узловые снимки позволяют решить ряд самостоятельных вопросов (например, расположение и характер следов взлома, характер повреждения, вид примененного для этих целей орудия и т. д.). Способ съемки (стереоскопический, измерительный и т. д.) в каждом конкретном случае определяет следователь.

Деталь
дов пре
ног, тран
ху круп
можно б
пример,
шенность
транспорт

Детальн
чтобы дета
ются по пр
определить
ред съемко
аппарат рас
объекта и п
В ночн
электронная
источники с
Иногда в
мость сфото

Детальная съемка — съемка отдельных деталей, следов преступника и орудий преступления (следов рук, ног, транспортных средств, орудий взлома), снятых сверху крупным планом таким образом, чтобы на снимке можно было показать свойства и признаки объекта (например, рисунок каблука и подметки, рисунок и изношенность протектора, отобразившиеся в следах автотранспорта) (рис. 32).



Рис. 31. Узловой снимок.

Детальная съемка производится с таким расчетом, чтобы деталь заняла весь кадр. Объекты фотографируются по правилам масштабной съемки, что позволяет определить по снимку их действительные размеры. Перед съемкой линейку укладывают рядом с предметом, аппарат располагают так, чтобы плоскости снимаемого объекта и пленки были параллельны.

В ночных условиях для освещения применяется электронная лампа-вспышка и все другие возможные источники света.

Иногда в следственной практике возникает необходимость сфотографировать труп или вещественное доказа-

тельство, находящиеся под водой. Не вдаваясь подробно в оптические свойства водной среды и законы распространения в ней света, следует, однако, заметить: вода очень сильно, по сравнению с воздухом, ослабляет свет, видимость в ней ограничена, предметы как бы окутаны легкой дымкой, сочность цветовой гаммы, близкая при

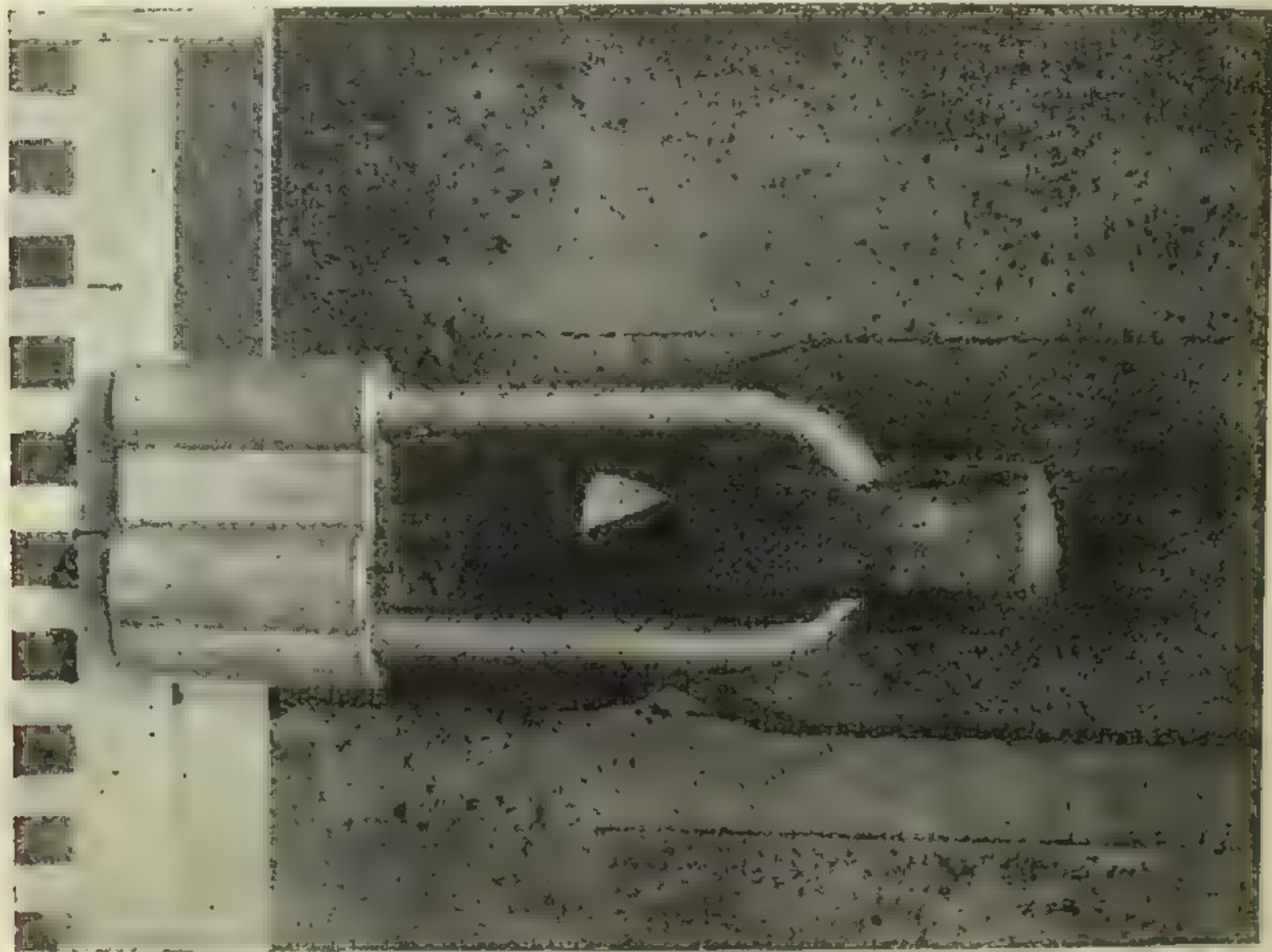


Рис. 32. Детальный снимок.

небольшом погружении (3—5 м) к надводной, теряется по мере погружения на большую глубину. Поэтому снимать под водой лучше всего на панхроматическую пленку высокой чувствительности с использованием оранжевых и желтых светофильтров. Экспозицию определяют экспонометром «Ленинград-4». Однако его показания в водной среде не всегда точны, поэтому в каждом отдельном случае следует сделать серию снимков с различными выдержками. При съемках под водой, как правило, пользуются дополнительными источниками освещения — лампами-вспышками различных моделей, но с батарейным питанием. Свет их позволяет снимать как на черно-белую, так и на цветную пленки. Фотокамера «Зенит-Е» с объективом «Мир-1» вполне подходит для подводных съемок, во время которых аппаратура заключается в специаль-

ные изо-
ления в
При
предост
собленну

Труп
сктом съ
вия. Важ
дом обст
трупа, ко
токоле; з
окружаю
и конфигу
различны
также не
го описа
ность тру
продолжи
вергается
воподтеко
все это, т
фиксирова
сит успех
Прави
запечатляе
ные следы
тальных с
вляется по
налистичес
Узловы
ложения с
тельствах
одежды, и
но было б
умершего.
можно вы
делается с
Труп во

ные изолирующие от воды фотобоксы, а приводы управления выносятся наружу.

При съемке в шахтах необходимо соблюдать особые предосторожности и использовать специально приспособленную для этих целей аппаратуру.

§ 3. ФОТОГРАФИРОВАНИЕ ТРУПА

Труп во всех случаях является самостоятельным объектом съемки при проведении осмотра места происшествия. Важность фотографирования его объясняется рядом обстоятельств: необходимостью запечатлеть позу трупа, которую нельзя наглядно и точно передать в протоколе; зафиксировать расположение его относительно окружающей обстановки; показать взаиморасположение и конфигурацию имеющихся на нем ран, кровоподтеков, различных следов, состояние его одежды и т. д., что также невозможно осуществить с помощью словесного описания. Следует иметь в виду и специфичность трупа как объекта, который нельзя сохранять продолжительное время: даже за короткий срок он подвергается изменениям (меняется цвет трупных пятен, кровоподтеков, начинается разложение и т. д.). Учитывая все это, труп необходимо самым тщательным образом фиксировать с помощью съемки. От этого зачастую зависит успех раскрытия и расследования преступления.

Правила съемки трупа. Труп на месте происшествия запечатляется на обзорных, узловых снимках, а отдельные следы повреждений на нем фиксируются и на детальных снимках. Изготовление снимков трупа осуществляется по специальным правилам, выработанным криминалистической теорией и практикой.

Узловые снимки должны отражать особенности положения самого трупа, свидетельствующие об обстоятельствах наступления смерти, его позу, состояние одежды, индивидуальные особенности, по которым можно было бы провести опознание личности убитого или умершего. С помощью одного узлового снимка невозможно выполнить все указанные требования. Поэтому делается серия таких снимков.

Труп всегда следует фотографировать в том положе-

нии, в котором он находится в момент осмотра. Если труп замаскирован ветками или другими предметами, то съемка ведется до и после снятия маскировки. Когда же труп лежит ничком или в другой позе, при которой не видно лица, его фотографируют в этой же позе.

При съемке всегда фиксируется обстановка, непосредственно окружающая труп. При этом в кадр должны войти следы и другие предметы, свидетельствующие об обстоятельствах смерти. Так, если рядом с трупом лежит нож, топор или пистолет, видны пятна крови и т. д., то необходимо, чтобы они были запечатлены на снимке вместе с трупом.

В тех случаях, когда очевидцы указывают, что поза трупа изменена, целесообразно запечатлеть его и окружающую обстановку, а затем, восстановив по показаниям очевидцев с помощью судебного медика первоначальную позу, сфотографировать вновь, а в протоколе осмотра сделать запись, на основании чьих показаний произведены изменения.

Запачканный грязью или кровью труп фотографируется до и после обмывания. Замерзший труп также снимают до и после оттаивания.

В процессе осмотра труп переворачивают, раздевают, а выявленные раны, ссадины, кровоподтеки, трупные пятна и различные следы фотографируют. Съемку обычно ведут с трех точек: сверху и с двух боковых. Не рекомендуется снимать труп со стороны головы и ног, так как это приводит к перспективным искажениям. Если же фотографировать с достаточной высоты и большого расстояния, то перспективные искажения будут незначительны.

Иногда съемку производят с четырех точек. Аппарат устанавливают по углам воображаемого прямоугольника, в центре которого находится труп. При этом средняя линия его должна быть перпендикулярна двум сторонам прямоугольника, а направления оптической оси объектива должны пересекаться в центре тела. Такая съемка называется *крестообразной*.

Желательно снимать труп сверху. Такой снимок более наглядно фиксирует его позу и взаиморасположение относительно окружающих предметов. Для получения этого снимка малоформатную камеру устанавливают на высоте не менее 2,5 м. Если этого сделать по каким-либо

причинам невозможно, аппарат располагают сбоку от трупа на возможно большей высоте.

Когда труп находится в тесном помещении, либо окружен предметами, мешающими его сфотографировать во всю длину, прибегают к линейной панорамной съемке. Висящий труп снимают спереди и сзади. Если не удастся запечатлеть все важные особенности его, то съемка ведется и с боковых точек. В тех случаях, когда труп находится среди беспорядочного нагромождения различных предметов, целесообразно воспользоваться стереофотосъемкой. Стереоснимки позволяют более наглядно и точно определить взаиморасположение трупа относительно окружающей его обстановки.

Если личность трупа не установлена, он фотографируется по правилам опознавательной съемки. Имеющиеся кровоподтеки, ссадины, раны и другие следы, а также следы на одежде и обуви могут быть запечатлены на снимках крупным планом по правилам масштабной съемки. Однако при этом необходимо следить, чтобы не нарушалась взаимосвязь целого с деталями, иначе трудно будет установить, на какой же части тела находится сфотографированная деталь, каково ее расположение и т. д.

Кровоподтеки, трупные пятна, ссадины, раны в течение непродолжительного времени меняют цвет. Поэтому съемку трупа рекомендуется производить на цветные фотоматериалы. Лучше всего пользоваться для этой цели обрабатываемыми фотопленками, очень хорошо передающими цвет.

Некоторые особенности имеет съемка расчлененного трупа. Вначале фотографируют части трупа на месте их обнаружения в том виде и в той упаковке, в которой они найдены. Затем делают снимки каждой части в отдельности, после чего составляют их в одно целое и вновь фотографируют.

При эксгумации делается съемка общего вида могилы, гроба в могиле, извлеченного гроба, трупа в гробу. Затем труп фотографируется изолированно от окружающей обстановки. Могут быть проведены детальная и опознавательная съемки.

§ 4. ФОТОГРАФИРОВАНИЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ДРУГИХ СЛЕДСТВЕННЫХ ДЕЙСТВИЙ

Судебная фотография широко применяется не только при осмотре места происшествия или трупа. Фотографические методы фиксации играют важную роль и во всех остальных видах следственных действий. Однако судебная фотография в каждом отдельном случае имеет определенную специфику, которая обусловлена совокупностью целей и задач следственных действий, порядком их проведения и условиями совершения. Каждое следственное действие имеет свои особенности как в целях проведения, так и в процессуальном и тактическом порядке его осуществления. Так, одни следственные действия направляются на выявление и фиксацию доказательственных фактов (осмотр, обыск, освидетельствование), а другие — на проверку фактов, которыми уже располагает следователь (следственный эксперимент, проверка показаний на месте). Уже такое различие в целях следственного действия определяет и особенности фотографирования. В первом случае фотографирование иллюстрирует поиски, действия следователя, их результаты, а во втором случае — действия других участников уголовного процесса.

Такое смещение точки зрения обязательно должно учитываться при разработке системы фотографирования при проведении каждого вида следственных действий.

Правила фотосъемки при проведении различных видов следственных действий включают: перечень объектов, подлежащих фотографированию при проведении данного вида следственного действия; последовательность съемки этих объектов; наиболее целесообразные масштабы съемки; последовательность фиксации действий; наиболее целесообразные точки расположения фотокамеры; прочие условия фотосъемки.

Правила фотографирования при обыске. При обыске фотосъемка призвана фиксировать действия следователя и других лиц в процессе его проведения: обстановку, тайники, применение технических средств (и их результаты), обнаруженные объекты. Это особенно важно в тех случаях, когда по ходу обыска следователь нарушает состояние или внешний вид того или иного предмета. Так, следователь, имея определенные подозрения, может потре-

бовать вскрытия пола. Эти действия следует зафиксировать на снимке.

Съемка ведется также во всех случаях, когда необходимо продемонстрировать результат применения поискового научно-технического средства (металлоискателя, щупа, рентгеноаппарата и т. д.). Фотоснимок призван закрепить такой момент, как свободное проникновение щупа на большую глубину, или зафиксировать место, где резко изменился сигнал металлоискателя и т. д.

В тех случаях, когда снимки регистрируют факт обнаружения при обыске определенных предметов, следует сделать серию снимков, которые последовательно должны показать место, где были обнаружены спрятанные вещи, процесс изъятия их из хранилища, а затем из упаковки, общий вид обнаруженных вещей, детали и особые признаки их.

В зависимости от условий обыска, места расположения и размеров разыскиваемого объекта съемка ведется в различных масштабах. Иногда она производится с нескольких точек, панорамным или стереоскопическим способом, на цветную пленку.

Правила фотографирования при освидетельствовании. Освидетельствование — осмотр живого человека с целью обнаружения на его теле следов и примет — проводится в следственной практике довольно часто.

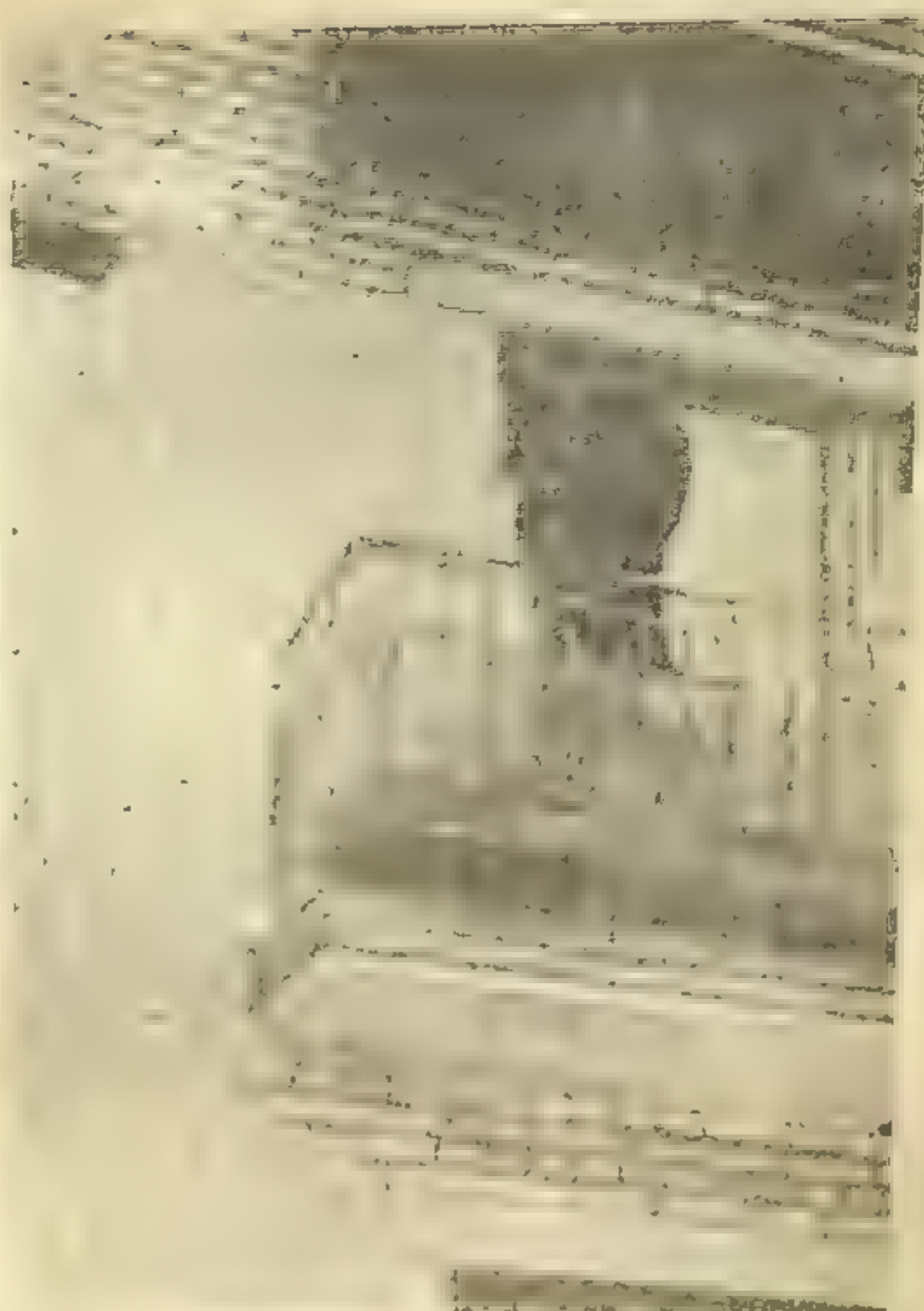
Применение фотографии при проведении этого следственного действия очень важно в связи с тем, что обнаруженные следы, приметы, татуировку очень сложно подробно и точно описать в протоколе освидетельствования. Для получения наиболее контрастного изображения съемка проводится с применением светофильтров. Этим же целям (полноты цветопередачи) служит и цветная съемка. Фотографируют во всех случаях по правилам масштабной съемки.

Освидетельствование требует соблюдения ряда этических норм. Так, исследование обнаженных (обычно скрытых) частей тела осматриваемого должно проводиться врачом или следователем того же пола. Этические правила не допускают съемку всего обнаженного тела, фотографируются лишь отдельные участки его (детальные снимки).

Правила фотографирования при опознании. Перед опознанием необходимо сфотографировать подлежащие



Рис. 33. Фотографирование при проведе-



нии следственного эксперимента.

опознанию объекты. Эти снимки должны фиксировать все детали и особенности предметов, по которым предполагается провести опознание. Их снимают крупным планом, но так, чтобы воспроизвести весь объект целиком, а не какие-либо отдельные его части. Снимок в любое время помогает проверить правильность подбора всей группы предъявляемых следователем предметов (совокупность необходимых общих признаков). Предметы фотографируются по правилам масштабной съемки. Цветные снимки делают в тех случаях, когда опознание основывается на описании цветовых особенностей объекта.

Живые лица фотографируются так, чтобы можно было проверить правильность подбора участников группы по возрасту, чертам внешности (общим), одежде, национальному признаку и т. д.

Закон предоставляет право опознаваемому самому выбрать место в группе подлежащих предъявлению лиц. Если он воспользовался этим правом, запись в протоколе должна закрепляться снимком, фиксирующим избранный им порядок расположения группы.

При опознании по динамическим признакам лучше всего применять киносъемку. Если это невозможно, то делают серию снимков действий, которые демонстрируют при опознании.

После опознания необходимо отпечатать снимок или серию снимков крупным планом с характерными признаками, по которым была опознана та или иная вещь или предмет. Опознанный также должен быть сфотографирован крупным планом.

Правила фотографирования при следственном эксперименте. В первую очередь делают снимок или серию снимков, показывающих место проведения этого следственного действия, а также обстановку, воссозданную для проведения опыта или серии опытов. Кроме того, желательно сфотографировать отдельно предметы, используемые при проведении эксперимента, расположение участников эксперимента. Здесь может быть применен панорамный способ съемки.

Сначала запечатлевают исходные условия, обстановку перед началом следственного действия. Следующая серия снимков призвана фиксировать этапы действий механизмов, людей. Очень важно четко определить эти

этапы
довате
Цел
тех сл
факты
никам
ранее
обстан
участн
вий, а
Так
римент
ния хи
же, зар
мого. Э
элемент
В эт
виняемо
если бы
как с ул
следова
вернее з
прослед
Съем
ет в себ
довател
ших с о
фазы пр
экспери
ся экспе
можност
деленны
ного экс
на разно
снимков
креплен
фактов.
При
фирован
приятие
пунктов,
располаг
можност
6 Зак. 901

этапы еще до начала эксперимента, что поможет последовательно зафиксировать весь ход событий.

Целый ряд специфических правил разработан и для тех случаев, когда при помощи съемки устанавливаются факты в процессе совершения действий другими участниками расследования, чтобы проверить данные ими ранее показания. Съемка здесь призвана фиксировать обстановку, условия перед началом действий данного участника, последовательность совершаемых им действий, а также результат его деятельности.

Так, например, перед началом следственного эксперимента, призванного проверить возможность совершения хищения в квартире, расположенной на втором этаже, заранее были определены этапы действий обвиняемого. Это позволило очень четко сфотографировать все элементы его поведения в ходе эксперимента (рис. 33).

В этом эксперименте действия по проникновению обвиняемого в квартиру могли быть показаны еще лучше, если бы наблюдение за их ходом велось одновременно как с улицы, так и из квартиры. Фотографировать также следовало с двух точек наблюдения, тогда бы снимки вернее зафиксировали всю последовательность действий, прослеженных с каждой отдельной точки.

Съемка этапов следственного эксперимента включает в себя последовательное запечатление действий следователя и других его участников, изменений, происшедших с субъектом или объектом, все наиболее важные фазы проведения следственного действия. Следственный эксперимент имеет разновидности. Так, может проводиться эксперимент по проверке слышимости, видимости, возможности совершения действий, или наступления определенных последствий и т. д. По каждому виду следственного эксперимента необходимо акцентировать внимание на разной группе фактов, а в связи с этим серия фотоснимков должна создаваться с целью оптимального закрепления в материалах дела именно данной группы фактов.

При проведении эксперимента на видимость фотографирование должно обеспечить (обзорным снимком) восприятие расположения на плоскости одновременно обоих пунктов, входящих в структуру эксперимента (места, где располагается группа, которая должна проверить возможность видимости, и места, где находится объект, ко-

торый надо увидеть, определить его особенности). При проведении эксперимента по проверке слышимости следует зафиксировать расположение на плоскости (обзорным снимком) двух мест: где воспроизводились звуки и где они воспринимались. При проведении эксперимента для проверки возможности наступления определенных последствий основное внимание обращается на фиксирование первоначальных условий (которые воссоздаются по показаниям участников процесса), этапов развития события, наступившего результата.

Правила фотографирования при проверке показаний на месте. Съемка здесь применяется в основном для фиксации двух элементов: а) движения всех участников эксперимента к определенному месту и б) их действия на этом месте. В первом случае снимки помогут запечатлеть определенные этапы движения, покажут весь путь группы по отношению к неподвижным объектам местности.

В зависимости от особенностей местности фотографировать можно способом панорамирования или сделать обычный обзорный снимок с одной точки. В отдельных случаях весь путь движения можно показать на одном панорамном снимке с дальнего расстояния, а на нем пунктиром нанести путь движения группы к намеченному месту.

Некоторые особенности имеет съемка серии указанных следственных действий, проводимых для проверки показаний нескольких обвиняемых или свидетелей. В этих случаях необходимо фотографировать с одной и той же точки. Это позволит увидеть полное совпадение или несовпадение тех мест, которые показывают участники при проведении с ними в разное время следственных действий.

Серию снимков делают и при показе места сокрытия искомого объекта. В этом случае фотографируется общий вид указанного места действия по обнаружению и извлечению сокрытого объекта, действия с обнаруженным объектом (освобождение его от упаковки, извлечение из тайника, осмотр, измерение и т. д.).

Доказа
метов и до
ди которы
требований,
ков. Прежд
ся с масшта
ных в § 4 гл

Информ
ется и прав
сколько вид
задачами съ

Бестенев
снимке неже
ных деталей
гут перекры
размеры. На
(складки, у
бумаги и т.
копии.

От теней
но) одним из
естественном
екта несколь
ми света, рас
высоте и од
съемке специ
вых осветител

При съем
вещественных
дать их форм
ней, падающ
ное стекло по
ставки, клад
бумаги, а ф
стекле и осв
матовое стек
установки осв
ной подсветке
несколькими
лампой), напр

§ 5. ФОТОГРАФИРОВАНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ СЛЕДОВ, ПРЕДМЕТОВ И ДОКУМЕНТОВ

Доказательственное значение снимков следов, предметов и документов зависит от целого ряда условий, среди которых важное место занимает и выполнение требований, относящихся к технике получения фотоснимков. Прежде всего указанные объекты фотографируются с масштабом, с соблюдением рекомендаций, изложенных в § 4 гл. III.

Информативность фотоснимка во многом определяется и правильным освещением объекта. Различают несколько видов освещения, выбор которых обусловлен задачами съемки.

Бестеневое освещение применяется тогда, когда на снимке нежелательно появление теней от других крупных деталей фотографируемого объекта, так как они могут перекрывать мелкие детали, искажать их форму и размеры. Например, тени от «помех» на документе (складки, участки с сильно взъерошенными волокнами бумаги и т. д.) затрудняют прочтение текста на фотокопии.

От теней можно избавиться (полностью или частично) одним из следующих способов: съемкой объекта при естественном рассеянном освещении; освещением объекта несколькими одинаковыми по мощности источниками света, расположенными вокруг него на определенной высоте и одинаково удаленными; использованием при съемке специальных приспособлений (например, круговых осветителей).

При съемке орудий взлома, инструментов и других вещественных доказательств (когда важно точно передать их форму) также необходимо освободиться от теней, падающих от предметов на фон. Для этого прозрачное стекло помещают на две одинаковые по высоте подставки, кладут на пол лист белой или светло-серой бумаги, а фотографируемые объекты размещают на стекле и освещают выбранным источником света. Через матовое стекло аппарата контролируют правильность установки осветителей и решают вопрос о дополнительной подсветке фона. Для этого пользуются одним или несколькими источниками света (например, настольной лампой), направленными на фон.

Теневое (косопадющее) освещение позволяет выявить мелкие особенности рельефа фотографируемого объекта. Такое освещение применяется при съемке следов (разруба, разреза, объемных следов обуви, рук и т. д.), документов (для фиксации признаков подчистки, выявления текста по вдавленным штрихам) и др. Источниками света служат точечные осветители типа «ОИ-19», лампы с рефлекторами, софиты с закрывающимися створками (между ними остается щель, через которую проходит пучок света).

Свет направляется с одной стороны под острым углом к плоскости фотографируемого объекта. Однако в каждом конкретном случае необходимо контролировать правильность установки осветителя по матовому стеклу аппарата. Не исключена возможность одновременного использования двух источников света для высвечивания деталей следа или предметов, располагающихся в разных направлениях (например, элементов рисунка в объемном следе низа обуви, в объемных следах рук, шин транспортных средств и т. п.).

Фотосъемка в проходящем свете (на просвет) заключается в том, что изображение получают при помощи лучей, вначале прошедших через прозрачный объект, а затем — через объектив аппарата. При следственном осмотре этот метод применяется для фотографирования следов рук на прозрачных объектах (например, на стекле), для фиксации признаков подчистки в документах и т. д.

При съемке на просвет в стационарных условиях пользуются специальными приборами и приспособлениями, вне лаборатории можно обойтись подручными средствами. Объект помещают на чистое прозрачное стекло, накрывают маской из черной светонепроницаемой бумаги (с вырезом для следа или нужного фрагмента документа) и освещают снизу источником света. Фотокамера устанавливается над объектом съемки. Как и в предыдущих случаях, контроль за правильностью относительного расположения объекта съемки и осветителя ведется по матовому стеклу.

Особенности освещения объектов съемки импульсными лампами (лампами-вспышками). Лампа-вспышка дает направленный световой поток, и если при съемке она располагается рядом с фотокамерой (соединена с ней

планкой), фотосъемки рельефных деталей, рваных поверхностей неизбежно может сделаться невозможной.

Чтобы сфотографировать блики, лампы должны быть направлены на объект съемки под углом, близким к нормальному. Расчетная выдержка закрывающей шторки объектива, прозрачного для света, объекта. Сколько метров провода нужно проложить, чтобы электросеть не перегрелась? Два осветителя должны быть направлены в сторону не только аппарата, но и направления движения. Уменьшается ли скорость движения? Но определить это можно только опытным путем. Нет ли опасности сделать неадекватную фотосъемку.

Применение фотосъемки на просвет. Успехом фотосъемки на просвет можно считать получение четкого изображения. Применен фокус, а при съемке с выдержкой затвором, что дает возможность использовать для съемки универсальную камеру — универсальную камеру. Струба (ножка) предмета, конусный винт.

планкой), фотографируемое изображение получается плоским. Естественно, что такое освещение непригодно для съемки рельефных следов, так как при этом будут потеряны детали; кроме того, при фотографировании полированных и других блестящих предметов и следов на них неизбежны блики и изображение лампы на снимке, что может сделать снимки совершенно недоброкачественными.

Чтобы создать теневое освещение или избавиться от бликов, лампа помещается в стороне от фотографируемого объекта. Если съемку ведут с близкого расстояния и расчетная освещенность избыточна даже при полностью закрытой диафрагме, лампу следует прикрыть марлей, прозрачной бумагой или удалить ее от снимаемого объекта. Шнур синхроконтakta можно удлинить на несколько метров с помощью двужильного изолированного провода и штепсельных разъемов. Чаще всего используют электронную фотовспышку «Луч-70», которая имеет два осветителя, один из которых может быть отнесен в сторону на значительное расстояние от объектива фотоаппарата. При этом, а равно как и при изменении направления светового потока, освещенность объекта уменьшается. С помощью калькулятора нельзя правильно определить нужную диафрагму для съемки и следует делать несколько дублирующих снимков с разной диафрагмой.

Применение штатива. Зеркальной камерой «Зенит» с успехом фотографируют любые следы и предметы — вещественные доказательства. Снимать этим аппаратом можно как с рук, так и со штатива.

Применение штатива дает возможность более правильно (жестко) установить камеру; более точно навести на фокус, а при недостаточной освещенности проводить съемку с выдержкой $1/30$ доли секунды. При малых скоростях затвора необходимо пользоваться спусковым тросиком, чтобы исключить вздрагивание камеры. Для съемки используются штативы различных конструкций, чаще — универсальный штатив типа «ФЭД» (так называемая струбцина).

Струбцина крепится зажимом к подручным предметам (ножке или спинке стула, краю стола). Если детали предмета велики и зажимом воспользоваться нельзя, то конусный винт струбцины ввинчивается в этот предмет.

Струбцину можно прикрепить винтом или зажимом к треножному штативу, не имеющему вращающейся головки. Такая комбинация штативов позволяет свободно перемещать аппарат и фотографировать объекты, расположенные как в горизонтальной, так и в вертикальной плоскостях.

Чтобы на снимке были четко переданы мелкие индивидуальные особенности следов, надо максимально использовать полезную площадь кадра. Это достигается правильным кадрированием и применением удлинительных колец.

Выбор негативного материала и светофильтров. Для съемки в большинстве случаев пригодны пленки «Фото-32», «Фото-65» и др. При фотографировании же следов пальцев рук, следов с мелкими деталями и репродуцировании документов лучшие результаты достигаются на специальной пленке «Микрат-200» или «Микрат-300». Иногда возникает необходимость в применении светофильтров и специальных (сенсibilизированных) негативных материалов (см. § 3, 4 гл. II).

Расположение предметов при фотографировании должно быть таким, чтобы на снимках фиксировались их общие признаки (форма, размер и т. п.), а также особенности, позволяющие отличить эти предметы от им подобных. Объекты с клеймами, номерами и другими маркировочными обозначениями фотографируются со стороны, на которой расположены эти знаки. Чтобы они были лучше видны на фотоснимке, углубленные штрихи нужно заполнить мелом или другим веществом, резко отличающимся по цвету от объекта. При отсутствии специальных знаков на предметах объекты снимают со стороны, имеющей наиболее характерные особенности. Эти особенности (дефекты различной формы и размеров) целесообразно дополнительно высветить точечным осветителем. Предметы со следами фотографируются, кроме того, со стороны следов. В отдельных случаях для более полного представления об объекте целесообразно вести съемку с нескольких точек.

Особенности фотографирования следов папиллярных узоров. На месте происшествия обнаруживаются как объемные следы папиллярных узоров (на глине, замазке, сургуче и т. п.), так и поверхностные, оставленные практически чистыми пальцами (бесцветные отпечатки) или

пальцами, ством (кра на стекле, предметах, других об. Непосредственно фотографировать можно с помощью «Зенит» и «Зенит» колец. При освещении осветителем освещенный конусом из чае пучок света формирует рельефные изображения, изменяется. Поверхности оставленные следы, окрашены, парами подобранным по поверхности бликов, При фотосъемке и бесцветных и других воспользоваться визуальном освещением со следом, в котором след и источника направляется (рис. 34). Буквой «А» ностью со следом «Б» — угол падения светового 75° — для др. объекта со следом всех случаев. При таком

пальцами, запачканными каким-нибудь красящим веществом (краской, кровью, грязью). Такие следы остаются на стекле, окрашенных металлических и деревянных предметах, на полированных поверхностях, на бумаге и других объектах.

Непосредственно на месте происшествия удобно фотографировать следы малоформатной зеркальной камерой «Зенит» с применением штатива и удлинительных колец. При съемке объемных следов пользуются теневым освещением. Если отсутствуют специальные точечные осветители («ОИ-7» или «ОИ-19»), косое направленное освещение можно создать и обычной лампой, прикрытой конусом из светонепроницаемого материала. В этом случае пучок света направляется под острым углом к плоскости фотографируемого объекта. В зависимости от глубины рельефа следа и характера поверхности следовоспринимающего объекта (гладкая, неровная) угол освещения изменяется.

Поверхностные следы на непрозрачных предметах, оставленные запачканными пальцами, или бесцветные следы, окрашенные в процессе их выявления (порошками, парами йода и т. д.), фотографируются обычно с подобранным для данного случая светофильтром. Если поверхность предмета, на которой оставлен след, не дает бликов, применяется бестеневое освещение.

При фотографировании следов (как окрашенных, так и бесцветных) на зеркалах, полированных, металлических и других блестящих поверхностях целесообразно воспользоваться следующими рекомендациями. При визуальном осмотре выбирается такое положение предмета со следом относительно глаза и источника света, при котором след лучше всего виден. Положение предмета и источника света фиксируется, а объектив аппарата направляется на объект с позиции, занимаемой глазом (рис. 34).

Буквой «А» обозначен угол между экраном и поверхностью со следом (он может варьировать от 15° до 35°); «Б» — угол между поверхностью со следом и направлением светового потока ($15-30^\circ$ — для зеркала и $69-75^\circ$ — для других предметов); «В» — угол разворота объекта со следом, относительно источника света (для всех случаев составляет около 45°).

При таком расположении объекта съемки нарушает-

ся одно из основных правил масштабной фотографии. Однако, как показала практика, возникающие перспективные искажения изображения незначительны и не препятствуют успешному проведению экспертизы. Для получения же резких по всему полю снимков следует значительно диафрагмировать объектив.

Бесцветные следы папиллярных линий на стекле и других прозрачных объектах фотографируются как в отраженном, так и в проходящем свете. В обоих случаях следы освещаются узким пучком косого света. Черной

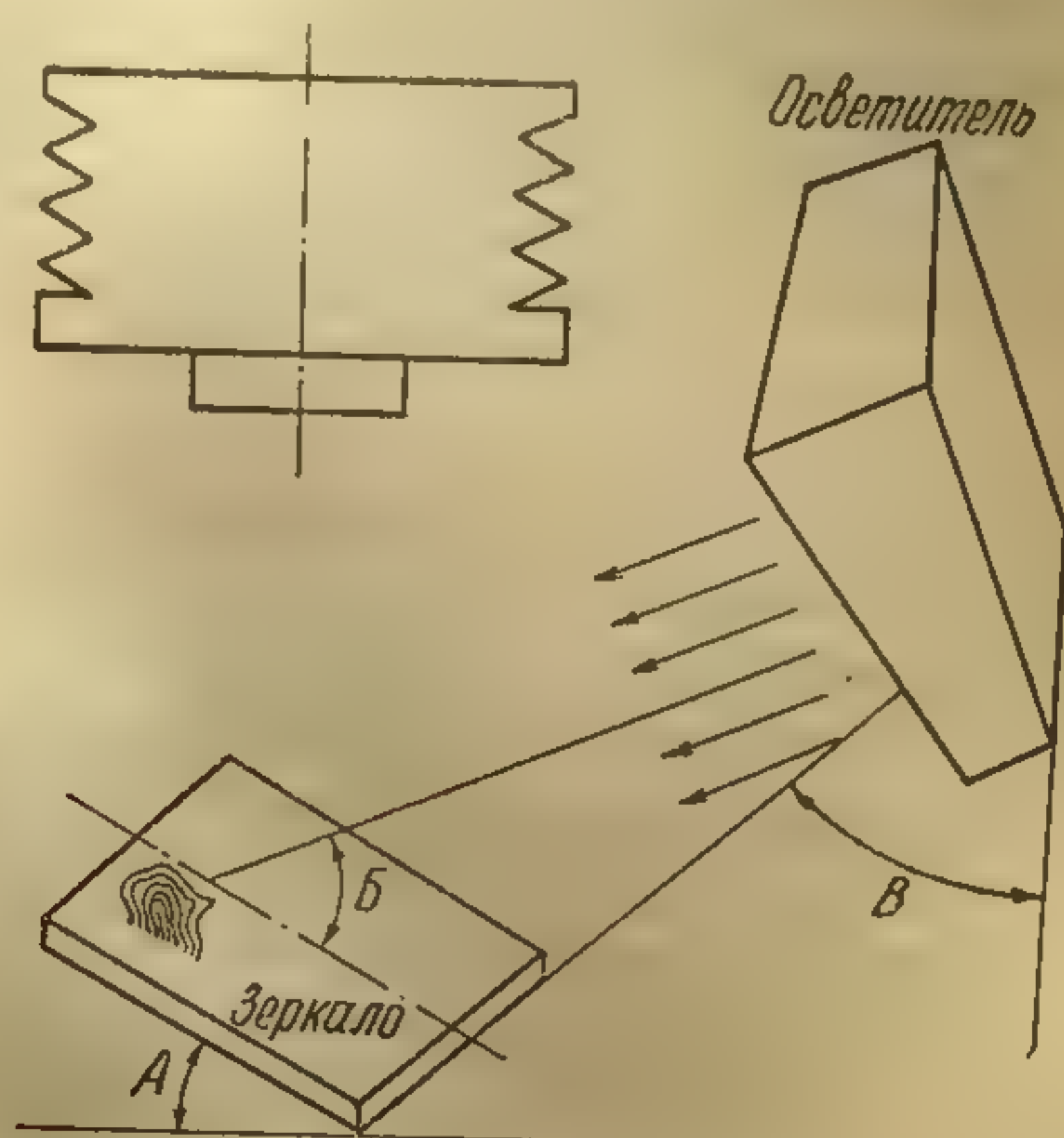


Рис. 34. Схема расположения объекта и освещения при съемке следа: А — угол между экраном и поверхностью со следом ($15-35^\circ$); Б — угол между поверхностью со следом и направлением светового потока ($15-30^\circ$ для зеркала, $60-75^\circ$ для других предметов); В — угол разворота объекта со следами относительно источника света (45°).

бумагой, подложенной на некотором расстоянии от стекла, создается темный фон. Он необходим также и при съемке следов на прозрачных сосудах. Их либо заполняют темной жидкостью, либо устанавливают на темном фоне.

Существуют и более сложные методы съемки бесцветных следов папиллярных линий. Ими пользуются в лабораторных условиях с применением соответствующего

оборудов
съемки
фото

приступ
дов ног
качестве
ней мер
ные при
происше
руются
нии в сл
стей це
снять кр
эти особ

Сама
линейной
рожки сл
ющие сл
рался ид

На о
объемны
мешает
ет испол
тельные
прикрыва

В зак
ностные
цветной
изображен
фильтр. Г
иногда о
например
ные папи
стью, пос
с помощью
разом обр

След н
тонким сл
распылив
ные или в
цементе, а
поверхнос
рошками

оборудования (например, прибора для макро- и микро- съемки «ФМН-2», универсального прибора «МРКА»).

Фотографирование следов ног и обуви. Прежде чем приступить к съемке объемных или поверхностных следов ног и обуви, следует изучить эти следы и выбрать в качестве объектов те из них, в которых хорошо (по крайней мере лучше, чем в других) переданы общие и частные признаки следообразующих объектов. Если на месте происшествия обнаружена дорожка следов, фотографируются как минимум 2—3 следа каждой ноги. При наличии в следах повторяющихся индивидуальных особенностей целесообразно, кроме снимка общего вида следа, снять крупным планом (с удлинительными кольцами) и эти особенности.

Сама же дорожка следов фотографируется способом линейной панорамы. При предварительном изучении дорожки следов нужно обращать внимание и на сопутствующие следы (например, следы палки, на которую опирался идущий). Они также должны войти в кадр.

На открытой местности, как правило, встречаются объемные следы. Рассеянное естественное освещение мешает выявлению их рельефа. Поэтому иногда следует использовать искусственные источники света, отражательные экраны (например, белый лист бумаги) или прикрывать свет с одной из сторон заслонками.

В закрытых помещениях чаще встречаются поверхностные следы. Если они цветные или расположены на цветной поверхности, то с целью усиления контраста изображения применяют подобранный для данного случая фильтр. После съемки следа в первоначальном виде его иногда обрабатывают и ведут повторную съемку. Так, например, след босой ноги, в котором переданы бесцветные папиллярные линии, обрабатывается магнитной кистью, после чего след легче сфотографировать и изъять с помощью дактилоскопической пленки или особым образом обработанной фотобумаги (пленки).

След на снегу перед съемкой рекомендуется покрыть тонким слоем мелкого сухого порошка темного цвета, распылив его пульверизатором. Плохо видимые масляные или влажные поверхностные следы на линолеуме, цементе, асфальте и других сухих и довольно гладких поверхностях обрабатывают темными или светлыми порошками (графит, аргенторат), гипсом и т. д., которые

через мелкое сито просеивают на след. После сдувания порошка (например, пульверизатором) след становится хорошо виден за счет частиц, прилипших к его влажным или масляным участкам. Такая обработка дает возможность хорошо откопировать след.

При съемке поверхностных следов используется как бестеневое, так и одностороннее направленное освещение. В каждом конкретном случае применяется то освещение, при котором след лучше всего наблюдается через матовое стекло аппарата. Дублирование снимков с различными вариантами освещения и выдержками служит гарантией успеха съемки. Следы фотографируются с соблюдением правил масштабной фотографии.

Фотографирование следов транспортных средств производится с применением тех же технических средств и методов, что и съемка следов ног и обуви. Специфика заключается лишь в следующем: при обнаружении повторяющихся индивидуальных особенностей в следах, участки, на которых они расположены, фотографируются крупным планом в одном и том же масштабе. Если хорошо выраженных индивидуальных особенностей нет, то фиксируется участок следа, на котором передана вся длина окружности беговой дорожки шины (одни ее оборот).

Длину одного оборота определяют по количеству в следе элементов рисунка протектора шины (выступов, канавок, грунтозацепов), предварительно сосчитав их непосредственно на аналогичной (по размерам и рисунку) шине. Следы транспортных средств фотографируют обычно способом линейной панорамы в одном и том же масштабе. Такие же правила соблюдаются и при съемке экспериментальных следов проверяемой автомашины.

Фотографирование следов орудий взлома. Съемка их ведется как изолированно (единичные следы), так и с захватом окружающей обстановки. Вначале получают снимки, на которых фиксируется взаимное расположение следов и общая картина взлома. В зависимости от площади, занимаемой следами, делается или обычный масштабный снимок, или масштабная панорама (круговая или линейная).

Непосредственно на объекте (перед съемкой) отдельные следы обозначаются цифрами или буквами, которые наносятся мелом, черным рисовальным карандашом

и т. д.
сти от
дельн
знаки
его пр
ке. Эт
изводс
ном ра
низме
Мас
дется г
съемки
лучше
если ре
ны и т.
следа д
При фо
освещен
случае в
не видим
Хорош
освещени
свечивае
щение.
тельными
Фотог
из гладк
стене дом
ных повре
Поэтому
кие следы
щадь, зан
рандашом
на них ма
зависимос
дов обле
площади
направлен
Для о
стрельные
ненного ор
ных лучах.
кой в ультр

и т. д. на свободных участках в непосредственной близости от следов. При последующем фотографировании отдельных следов крупным планом желательно, чтобы эти знаки также попали в кадр. Если же они окажутся за его пределами, то знак проставляется на готовом снимке. Это позволит в дальнейшем (в том числе и при производстве экспертизы) правильно разобраться во взаимном расположении следов при решении вопроса о механизме их образования.

Масштабная съемка единичных объемных следов ведется при наиболее рациональном для данного вида съемки освещении. По общему правилу рельеф следов лучше всего выявляется при теневом освещении. Причем, если рельеф следа мелкий (неглубокие царапины, вмятины и т. п.), угол между направлением лучей и плоскостью следа должен быть острым (косонаправленный свет). При фотографировании же более глубоких следов угол освещения соответственно увеличивается. В противном случае все детали на дне следа окажутся затененными, не видимыми на снимке.

Хорошие результаты может дать комбинированное освещение: одним из наиболее слабых источников освещается дно следа, другим — создается теневое освещение. Иногда целесообразно пользоваться отражательными экранами.

Фотографирование следов выстрела. Следы выстрела из гладкоствольного оружия дробью на преградах (на стене дома, заборе и т. д.) имеют вид рассеянных точечных повреждений и плохо воспроизводятся на снимке. Поэтому после предварительного фотографирования такие следы подготавливаются для повторной съемки. Площадь, занимаемую ими, можно очертить мелом или карандашом, а в дробовые каналы вставить спички, надев на них маленькие кусочки белой или черной бумаги (в зависимости от цвета преграды). Такая подготовка следов облегчит определение по масштабному снимку площади разлета дроби, количества попавших дробинок и направление их полета.

Для обнаружения следов копоти выстрела огнестрельные повреждения (вне зависимости от вида примененного оружия) следует фотографировать в инфракрасных лучах. Следы смазки могут быть обнаружены съемкой в ультрафиолетовых лучах.

Фотографирование документов. Документы фотографируют для фиксации их общего вида и содержания; для определения изменения внешнего вида или первоначального содержания (подчистки, переправки знаков и т. п.); для выявления плохо видимых или невидимых записей и реквизитов документа.

Общий вид документа фотографируется по правилам репродукционной и масштабной съемки. Удовлетворительные фотокопии со штриховых оригиналов могут быть получены и способом контактной репродукции.

При осмотре документов следователь иногда (не прибегая к экспертизе) может обнаружить и правильно оценить признаки их изменения, применив для выявления и фиксации последних фотографию, и, таким образом, установить определенные факты.

При подчистке (механическом удалении штрихов), как правило, нарушается структура поверхностного слоя бумаги (появляется «взъерошенность» волокон). Этот признак хорошо виден и может быть сфотографирован при теновом освещении. При осмотре на просвет ровного по плотности фона подчищенный участок выглядит более светлым. В этом случае съемка ведется в проходящем свете.

Следует, однако, иметь в виду, что «взъерошенность» волокон или наличие светлых пятен на бумаге (при осмотре в проходящем свете) без анализа других признаков не всегда является основанием для вывода о подчистке текста, так как эти признаки могут быть либо результатом длительного обращения с документом, либо результатом низкого качества бумаги. Такие признаки подчистки, как остатки красителя штрихов удаленного текста, повреждение линовки бумаги, защитных сеток и т. д., фотографируются обычно со светофильтрами при бестеновом освещении. Если же на подчищенных участках сохранились лишь вдавленные штрихи первоначального текста, то съемку ведут при теновом освещении. Причем лучшие результаты дает фотографирование оборотной стороны документа, так как выявлению рельефа в этом случае взъерошенные волокна бумаги препятствовать не будут.

При теновом освещении снимаются также вдавленные штрихи текста, образованные на листах бумаги, находящихся под документом во время написания текста.

Если в пр
переправки
цвету красит
текста, то за
со светофи
том, чтобы пр
лялись или,
Предварител
разных цвето
цветового кр
щий для дан
К фотогра
прибегают та
одновременно
ного и того
фотографиру
таются позит
ческой или п
просвет нало
ражений окаж
дают и распо
меры знаков,
временного в
вальную бума
можно считать
Факт разн
земляров до
та во всех эк
в размещении
рам отдельные
клонения в
экспертным ис
В некоторы
фотографию и
димых записе
ультрафиолет
осмотра и фо
лучах спектра
всего тем, что
участники про
нимать его во
Поэтому докум
мых и невидим

Если в процессе осмотра будут обнаружены явные переправки цифр или дописки, произведенные иным по цвету красителем, чем краситель в штрихах основного текста, то зафиксировать эти подделки можно съемкой со светофильтром. Фильтр подбирается с таким расчетом, чтобы при усилении одних штрихов другие бы ослаблялись или, по крайней мере, оставались неизменными. Предварительный осмотр штрихов через светофильтры разных цветов (ориентировочно отобранных с помощью цветового круга) позволит выбрать наиболее подходящий для данного случая фильтр.

К фотографии документов при следственном осмотре прибегают также в том случае, когда решается вопрос об одновременном выполнении нескольких экземпляров одного и того же документа. Для этого все экземпляры фотографируются в одном масштабе, а с негативов печатаются позитивы на прозрачной основе (на фототехнической или позитивной пленке). Если при осмотре на просвет наложенных друг на друга и совмещенных изображений окажется, что, кроме содержания текста, совпадают и расположение фрагментов, конфигурация и размеры знаков, а также все штрихи знаков, то факт одновременного выполнения (в одну закладку через копировальную бумагу) всех экземпляров данного документа можно считать доказанным.

Факт разновременного выполнения нескольких экземпляров документа (при совпадении содержания текста во всех экземплярах) устанавливается по различиям в размещении фрагментов текста, конфигурации и размерам отдельных знаков. При имеющихся небольших отклонениях в указанных признаках вопрос разрешается экспертным исследованием документов.

В некоторых случаях следователь может использовать фотографию и для выявления плохо видимых или невидимых записей (сделать снимки в инфракрасных или ультрафиолетовых лучах). Процессуальное оформление осмотра и фотографирования документов в невидимых лучах спектра имеет специфику, обусловленную прежде всего тем, что на документе текст остается невидимым и участники процесса не смогут непосредственно воспринимать его во время судебного разбирательства дела. Поэтому документы фотографируются дважды (в видимых и невидимых лучах).

Глава VI

ПРИМЕНЕНИЕ ФОТОГРАФИИ В СУДЕБНОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ

§ 1. ЗАДАЧИ, РАЗРЕШАЕМЫЕ ФОТОГРАФИЕЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СУДЕБНЫХ ЭКСПЕРТИЗ

При расследовании, судебном рассмотрении гражданских и уголовных дел нередко возникает необходимость в производстве разнообразных судебных экспертиз, при помощи которых устанавливаются доказательственные факты, взаимосвязи между ними. Эксперты исследуют самые различные объекты, анализируют и сопоставляют их, используя для этого современное оборудование. Все эти действия воспринимаются следователями, судьями, прокурорами из описаний в заключениях экспертов.

Для того чтобы правильно и полно оценить экспертизу, недостаточно одного лишь ознакомления с заключением. Необходимо знать не только конечные выводы эксперта, но и тот путь, который он прошел в ходе своих действий. Очень важно увидеть определенные этапы этого процесса, проследить за объектами во время их исследования, работы с ними эксперта. Самые подробные записи в заключении не всегда могут помочь этому. На помощь приходит судебная фотография, фиксирующая все этапы проведения судебных экспертиз, знание которых необходимо для наиболее полной оценки заключения.

Однако этим далеко не ограничивается роль судебной фотографии в проведении судебной экспертизы. Как в деятельности следователя и судьи, судебная фотография и здесь выполняет двоякую функцию: запечатлевает объекты и выявляет невидимое простым глазом. Она не только обеспечивает оптимальные условия для оценки деятельности эксперта, но является методом экспертного исследования.

При проведении судебных экспертиз фотография призвана разрешать следующие задачи:

1. *Фиксирование условий начального этапа работы эксперта.* Состояние объекта, его упаковка существенно

влия
Вот
нача
тех
в да
важн

Рис. 3

2. Фиксация
по делу о в
мо было
целью на м
лены вырез
готовлены и
мечены мел
последующе

влияют на весь последующий процесс работы эксперта. Вот почему он всегда должен четко фиксировать первоначальное состояние предмета. Это особенно важно в тех случаях, когда объект, подлежащий исследованию, в дальнейшем будет видоизменяться. Поэтому в деле важно сохранить фотоснимки его первоначального вида.

К чему может привести невыполнение этого требования, можно видеть из материалов уголовного дела об убийстве гражданина Н. Врач, проводивший вскрытие, извлек из трупа бумажный пыж. Первоначальный вид его не был зафиксирован. Затем он тщательно исследовался в экспертном учреждении — бумага была разглажена, имеющийся на ней текст выявлен и мог свободно читаться невооруженным глазом. В процессе рассмотрения дела в суде возникла необходимость опознания врачом того пыжа, который он извлек из трупа. Он этого сделать не мог, поскольку первоначальный вид пыжа был совершенно изменен.



Рис. 35. Общий вид участка газовой трубы.

2. *Фиксирование всех стадий изменения объекта.* Так, по делу о взрыве газопровода в мостопереходе необходимо было тщательно исследовать швы сварки. С этой целью на металлографическую экспертизу были направлены вырезанные части («бочонки») газопроводов и изготовлены их снимки. На этих же «бочонках» были размечены мелом все участки, которые следует вырезать для последующего исследования (рис. 35).

В процессе изъятия отдельных участков фотографировались происходящие изменения. В результате на снимке был зафиксирован участок трубы, развалившейся по сваренному шву после того, как этот участок был высверлен из «бочонка» (рис. 36).



Рис. 36. Снимок участка газовой трубы после высверливания.

4. *Фиксирование деталей на объекте, которые могут выявить в ходе осмотра только специалист.* Осмотр объектов, подлежащих экспертному исследованию, первоначально производится следователями, судьями, прокурорами. Однако они не всегда могут выявить все необходимые детали из-за отсутствия необходимых знаний и специального оборудования, имеющегося только в экспертных учреждениях. Судебная фотография при этом выполняет двойную роль: обнаруживает некоторые детали на объектах с помощью соответствующих фотографических приемов и оборудования (микрофотография, фотографирование в невидимых лучах и т. д.), а также химических, физических и других методов (рис. 37). В первом случае судебная фотография используется для выявления деталей, а во втором — для фиксации того, что уже стало видимым.

Фотографировались также отдельные вырезки из трубы, подлежащие дальнейшему исследованию. Это существенно облегчило деятельность эксперта и последующее ознакомление с процессом его исследования.

3. *Фиксирование всех деталей, которые выявляются в ходе расчленения объекта исследования.* Чтобы ответить на поставленный вопрос, экспертам часто приходится разбирать исследуемые объекты на составные элементы. В процессе такого исследования нередко выявляются важные доказательственные факторы.

Так, при
ющихся в
стемы авт
приведшие
5. Фикс
сравнитель
присущ дея
6. Обле
случаи, ког



Рис. 37.
лучах

объекты (с
ет предвари
личением, к
последующ
и фотограф
7. Фикси
тами, выпо
научные по
процесс док
науке закон
Известен
му делу оч
движения с
кими данны
ходе экспер
движений и
сация подоб

1. Следует,
подлежит восс

Так, при разборке пистолета можно установить имеющиеся в нем дефекты; при разборке тормозной системы автомобиля обнаруживаются дефекты ремонта, приведшие к аварии и т. д.¹.

5. *Фиксирование действий и результатов подготовки сравнительного материала.* Такой элемент исследования присущ деятельности эксперта-криминалиста.

6. *Облегчение исследований криминалистов.* Нередки случаи, когда эксперту приходится исследовать мелкие



Рис. 37. Снимок участка автопокрышки в рентгеновских лучах с выявленной лопнувшей сердцевинной крыла.

объекты (следы на пулях, зерно и т. д.). Этому помогает предварительное изготовление снимков с таким увеличением, которое обеспечивает качественное исполнение последующих действий. Этим же целям иногда служит и фотографическое уменьшение объектов.

7. *Фиксирование экспериментов, проводимых экспертами,* выполняет двойную роль: устанавливает новые научные положения, не известные ранее, и осуществляет процесс доказывания при помощи уже установленных в науке закономерностей.

Известен случай, когда по возбужденному уголовному делу очень важно было установить закономерности движения отдельных частей тела у новорожденных. Такими данными медицинская наука не располагала, а в ходе экспериментов были определены особенности этих движений и направления их. Вполне очевидно, что фиксация подобных экспериментов при помощи судебной фо-

¹ Следует, однако, заметить, что не каждый разобранный объект подлежит восстановлению.

тографии приобретает исключительно важное значение.

Закономерности развития отдельных явлений могут быть уже установлены в науке, но экспериментальная де-

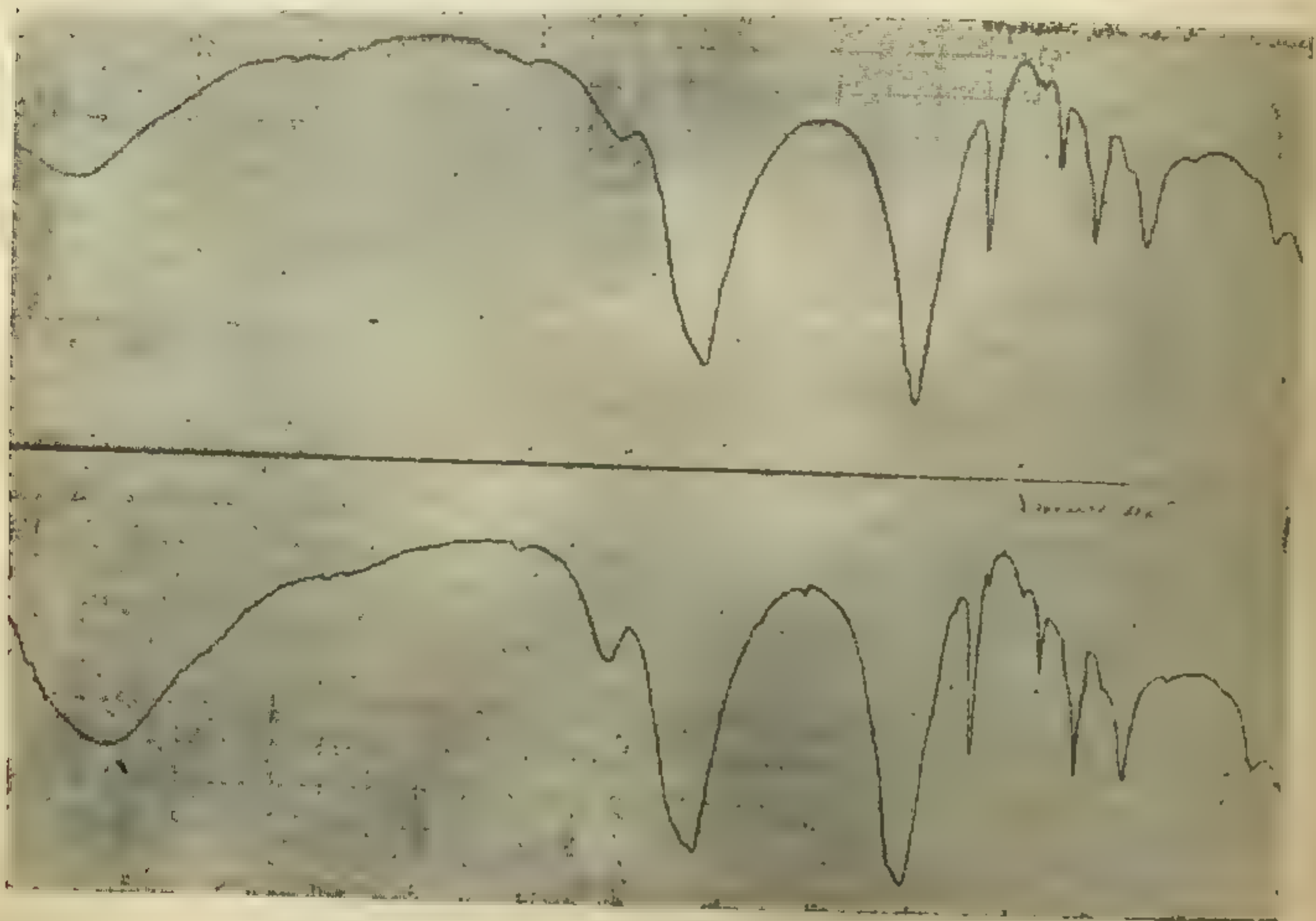


Рис. 38. Репродукция кривой молекулярного спектра, полученной на спектрографе «УР-10».

монстрация осуществляется экспертом для наглядности, доказательности своих выводов. При помощи формул, например, вычисляют направление, скорость и дальность движения определенного объекта. Однако убедиться в этом можно и экспериментально.

8. *Фиксирование результатов действия приборов.* Судебно-химическая экспертиза нередко решает вопросы об однородности химического состава веществ, обнаруженных в разных местах. Например, по делу гражданина Г., обвиняемого в хищении красок, перед экспертизой был поставлен вопрос: идентичны ли химические составы перхлорвиниловой краски в банке, обнаруженной у подозреваемого дома, и в бочке на складе? На инфракрасном спектрографе «УР-10» был установлен молекулярный спектр обоих веществ, вычерченный в виде графиков. Фотографирование и сопоставление их существенно упростило работу эксперта в этом виде исследования (рис. 38).

9. *Фиксирование части объектов с целью облегчить синтезирующую деятельность эксперта.* Деятельность эксперта заключается не только в анализе объектов, но и в их синтезе, сопоставлении. Эту стадию экспертной работы значительно облегчает судебная фотография. Особое значение имеет она при проведении экспертом идентификационных сравнений объектов и их следов.

§ 2. ПРИМЕНЕНИЕ ФОТОГРАФИИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ КРИМИНАЛИСТИЧЕСКИХ ЭКСПЕРТИЗ

При производстве криминалистических экспертиз (судбно-баллистических, трасологических, экспертизы документов и т. п.) чаще других разрешаются задачи идентификационного характера (идентификация оружия, орудий взлома и т. п.), а также связанные с выявлением невидимых или плохо видимых деталей.

Решение этих задач, как правило, достигается специфическими методами, непосредственно связанными с применением фотографии. Так, метод идентификации предполагает обязательное сравнение. В качестве же сравниваемых материалов часто используются фотоизображения исследуемых объектов. Выявление невидимых или плохо видимых деталей осуществляется главным образом фотографическими методами исследования. Результаты сравнения, проведенного на специальных приборах (МС-51, МСК-1 и др.), также фиксируются фотографическим способом.

Таким образом, задачи судебной фотографии в криминалистических экспертизах сводятся к четырем основным целям: фиксации общего вида объектов, получению фотографическим путем материалов для сравнительного исследования, проведению сравнительного исследования по фотоизображениям объектов и выявлению невидимого (плохо видимого) и различий в деталях объектов.

Фотография как средство получения сравнительных материалов для исследования. Вопросы идентификационного характера всегда решаются методом сравнения. Так, след, оставленный на месте происшествия, сравнивают с экспериментальным следом, образованным проверяемым объектом; исследуемая рукопись — с рукописью подозреваемого в ее написании лица и т. п.

В некоторых случаях проводится непосредственное сравнение (след разруба сравнивается с рубящим оружием).

Довольно часто возникает необходимость в специальной подготовке сравнительных материалов. Так, например, в трасологической экспертизе следообразующие объекты идентифицируются по следам разреза и разруба, как правило, в результате сравнительного исследования фотоизображений исследуемых и экспериментальных следов. По фотоизображениям следов проводится дактилоскопическая экспертиза, идентификация оружия по выстреленным пулям и т. п.



Рис. 39. Снимок следов канала ствола на пуле (оптическая развертка), полученный на аппарате «РФ-4».

Фотоизображения, предназначенные для сравнительного исследования, изготавливаются в одном масштабе и при одинаковых условиях освещения.

Способы получения одномасштабных снимков. Снимки в одном масштабе получают следующими способами: 1) *Одновременным фотографированием сравниваемых объектов, расположенных в одной плоскости, на одну пластинку.* Следует, однако, иметь в виду, что при значительных различиях в яркостях объектов (например, гипсовый слепок со следа обуви и обувь) правильную выдержку одновременно для обоих объектов подобрать невозможно. Поэтому такие объекты фотографируются с разными выдержками на две пластинки (пленки) при прочих равных условиях. 2) *Раздельным фотографированием объектов по правилам масштабной фотографии.* Снимки в одном масштабе получают в процессе проекционной печати, приведя фотоизображения делений масш-

табных ли
графирова
костях пр
неизменно
до полож
объектов
тельным
(при неиз
резкости и

Во все
по правил
блюдать
дется съе
них с одн
так как п
ры одина
Позитивы
одинаков
менения

Специ

материал
ражений
альных
применя
вертки п
изображе
данных п

Крим
чении ф
ском пол
дообразу
чаях сам
того, мо
(следы

При
разущ
ективом
проецир
личной
рельефа

2 Пр
поверхно
в 1965 го

табных линеек к единому размеру. 3) *Раздельным фотографированием объектов, находящихся в разных плоскостях при помощи перемещения фотокамеры (при неизменном расстоянии от матового стекла к объективу) до положения лучшей резкости изображения одного из объектов (при открытой диафрагме).* 4) *Последовательным перемещением объектов к объективу камеры (при неизменном ее положении) до положения лучшей резкости их изображения.*

Во всех четырех случаях объекты фотографируются по правилам масштабной съемки. При этом важно соблюдать одинаковые условия освещения. Например, ведется съемка рельефных следов, свет направляется на них с одной и той же стороны и под одинаковым углом, так как при разных условиях освещения форма и размеры одинаковых деталей могут оказаться искаженными. Позитивы печатают на односортной бумаге и сушат в одинаковых условиях, чтобы исключить возможность изменения масштаба изображения и в этом процессе.

Специальные приборы для получения сравнительных материалов. Материалы для сравнения в виде фотонизображений могут быть получены также с помощью специальных приборов. Так, в судебной баллистике широко применяются аппараты типа «РФ-4» для оптической развертки пуль. Они позволяют получить развернутое фотонизображение всех следов от канала ствола оружия, переданных пуле (рис. 39).

Криминалисты разрабатывают также вопрос о получении фотоследа в трасологии², так как при механическом получении экспериментальных следов разруба слеодообразующий объект (топор, нож и т. п.) во всех случаях сам подвергается определенным изменениям. Кроме того, могут быть утрачены некоторые побочные следы (следы пальцев рук, мазки крови на лезвии и т. п.).

Принцип получения фотоследа состоит в том, что образующая поверхность орудия, перемещаясь перед объективом камеры параллельно ее фокальной плоскости, проецируется на эмульсионный слой в виде линий различной оптической плотности. Выступающие детали рельефа передаются на позитивах светлыми полосами,

² Принцип фотографического преобразования слеодообразующей поверхности орудия разреза (разруба) предложен Грановским Г. Л. в 1965 году.

углубления — темными. Для получения фотоследов следообразующих поверхностей небольших по размеру объектов можно использовать аппарат «РФ-4».

В экспертной практике широкое применение находит универсальный прибор МРКА, совмещающий функции



Рис. 40. Сопоставление фотоизображений слепка следа и обуви:

а — снимок гипсового слепка со следа, обнаруженного на месте происшествия; б — снимок низа обуви, изъятой у подозреваемого. На снимках размечены и указаны стрелками совпадающие особенности.

репродукционной установки и увеличителя. Он предназначен для микро-, макрофотографирования различных объектов исследования, репродуцирования документов, изготовления диапозитивов цветной и черно-белой печати с 35-миллиметровой пленки. На этом приборе можно зафиксировать люминесценцию, сфотографировать объ-

скты в ультрафиолетовых и инфракрасных лучах, а также следы папиллярных линий на плоских прозрачных поверхностях в темном поле.

Универсальность МРКА обеспечивается комплектацией его различными по назначению осветительными приборами (софиты с лампами дневного света, накаливания, БУВ-15, микроосветитель, осветители кольцевой, темнопольный, опакový и световой лабиринт) и приспособлениями (гильзо- и монетодержатели, вакуум-экран, держатели для различных объектов и др.).

Сравнительное исследование объектов по фотоизображениям может быть произведено сопоставлением, совмещением или наложением изображений.

Способ сопоставления заключается в том, что изображения сравниваемых объектов (следов, оттисков печатей

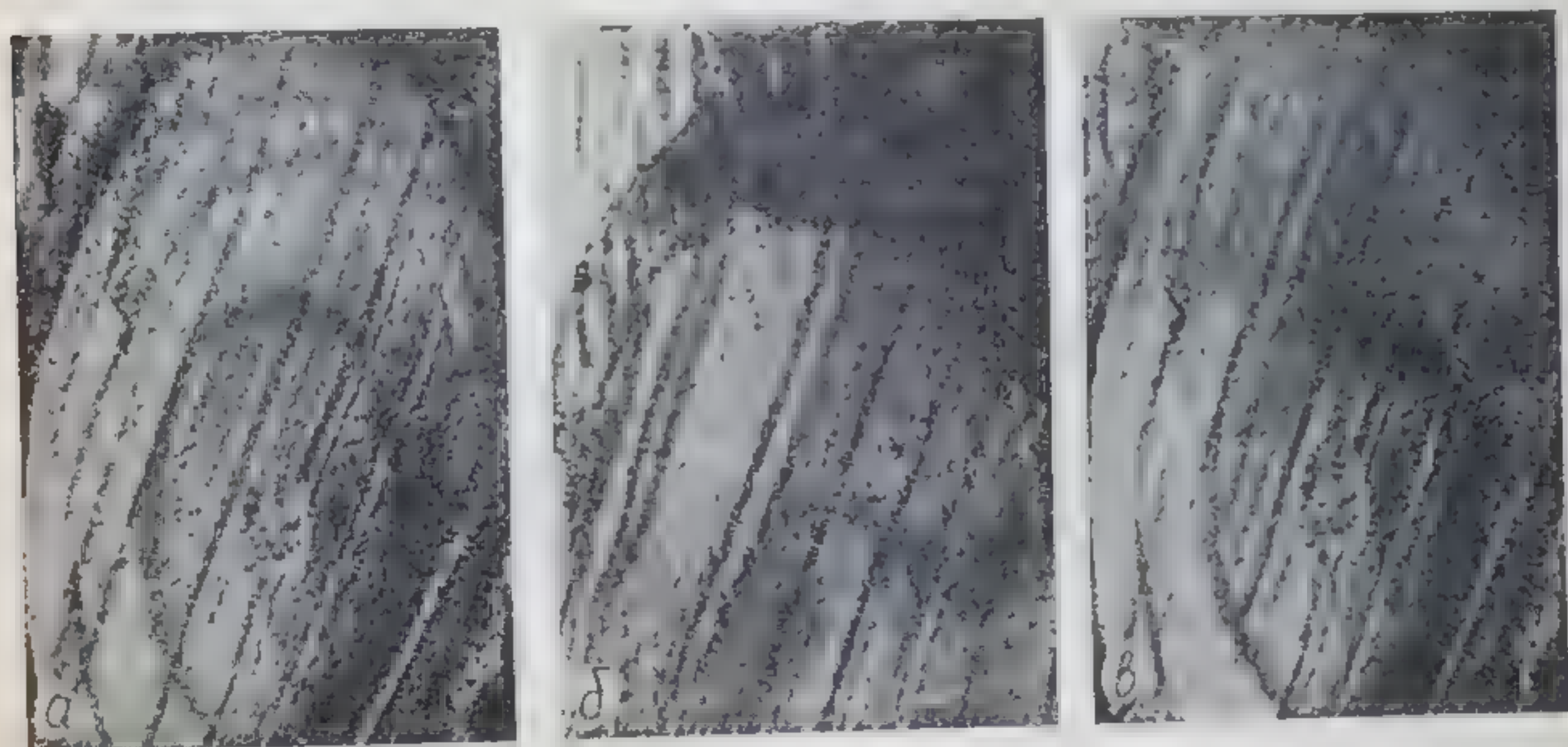


Рис. 41. Совмещение фотоизображений следов разреза:

а — исследуемый след; б — экспериментальный след, оставленный ножом;
в — совмещение следов.

и т. п.) помещаются рядом и сравниваются их признаки, установленные в стадии раздельного анализа. При этом пользуются измерителями (сравнительными сетками), позволяющими легко определить относительное раз-
мещение признаков, а также вспомогательными построениями. Так, например, при сопоставлении фотоснимков
слепка со следа и низа проверяемой обуви можно выделить наиболее характерные признаки (места расположе-
ния дефектов, гвоздей и т. п.).

Способ совмещения применяется преимущественно при сравнительном исследовании динамических следов (разруба, разреза, скольжения и т. п.). Он может быть

применен и в других случаях, например при исследовании оттисков печатей и штампов, перекопированных подписей и т. п.

Сущность этого способа заключается в том, что фотонизображения сравниваемых объектов располагаются так, чтобы признаки одного объекта являлись как бы естественным продолжением признаков другого (рис. 41).

Практически поступают так: позитивы печатаются на фотобумаге. Снимок одного из сравниваемых объектов разрезают с таким расчетом, чтобы линия разреза прошла через наиболее характерные особенности объекта и как бы расчленила их. Затем разрезанный снимок накладывают на соответствующий участок второго и совмещают детали.

Для большей наглядности один из снимков окрашивается (вирированием или обычным красителем). На совмещенных фотонизображениях иногда делают разметку: стрелками с одинаковыми номерами указывают совпадающие особенности объектов.

Способ наложения фотонизображений наиболее широко применяется в технической экспертизе документов: в частности, при разрешении вопроса об одновременности выполнения через копировальную бумагу нескольких экземпляров документов; при сравнительном исследовании оттисков печатей, штампов и др. Для этого наложенные и совмещенные позитивные изображения, полученные на пленке (позитивной или фототехнической) исследуют на просвет. Иногда снимок одного объекта печатают на бумаге, а другого — на пленке, а затем диапозитив накладывают на позитив.

Применение судебной фотографии для выявления невидимого (плохо видимого) и различий в деталях объектов. Судебная фотография располагает целым рядом методов исследования. Так, в технической экспертизе документов невидимые тексты (угасшие, вытравленные, смытые и т. д.) часто удается восстанавливать съемкой в невидимых лучах или фотографированием люминесценции. Допiski, исправления знаков в документах и другие изменения первоначального текста могут быть установлены методом изменения контрастов. Невидимые или едва различимые детали объектов выявляются микрофотографированием. Цветная фотография позволяет обнаружить и зафиксировать цветные детали.

Применение определенного метода зависит от задачи исследования и характера фотографируемого объекта (обычно параллельно используют несколько методов, дополняющих друг друга). Кроме рассмотренных ранее (см. гл. IV), в криминалистической экспертизе существует и *контактно-диффузионный метод*. Он основан на взаимодействии красителей со светочувствительным

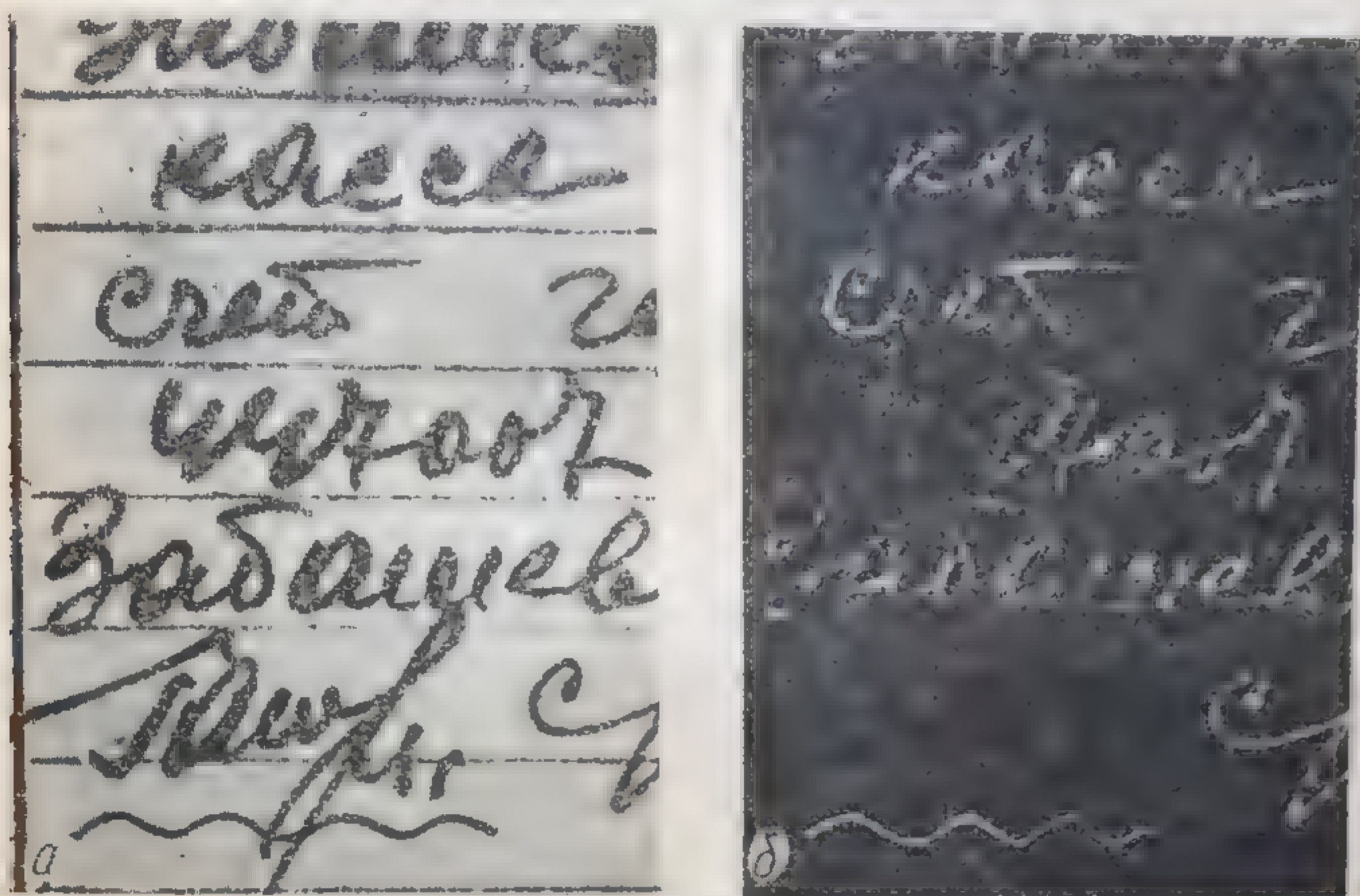


Рис. 42. Дифференцирование чернильных штрихов методом диффузного копирования:

а — обычный снимок; б — результат применения метода.

слоем фотографического материала. При плотном контакте документа с увлажненным эмульсионным слоем краситель со штрихов текста диффундирует в фотослой и, вызывая определенные реакции, обнаруживается в нем после засветки и проявления. Особенно активны красители метиленовый голубой и метиленовый фиолетовый, входящие в состав наиболее распространенных чернил (синих, фиолетовых), красящей массы лент пишущих машин, некоторых сортов штемпельных красок и т. п.

Высокая чувствительность позволяет применять этот метод для выявления записей, выполненных анилиновыми красителями и удаленных интенсивной подчисткой; текстов отсутствующих документов по перешедшему красителю на другие документы (например, листы дела, тет-

ради), находившиеся с ними в длительном плотном контакте.

Различный характер реакций, происходящих в эмульсионном слое (в зависимости от качества диффундирующих красителей, входящих в состав чернил), дает возможность дифференцировать штрихи — устанавливать дописку. Например, экспертным путем требовалось решить вопрос, не сделана ли подпись в почтовом переводе иными чернилами, чем текст. Сравнимые объекты были написаны чернилами одного цвета и при осмотре различий в штрихах не наблюдалось. Контактно-диффузионный метод позволил установить, что текст и подпись выполнены разными чернилами, так как они по-разному действовали на эмульсионный слой (рис. 42). Этим методом пользуются также для выявления текста, написанного чернилами и залитого черной тушью, и восстановления угасших и смытых записей.

Принцип работы указанным методом состоит в том, что эмульсионный слой фотоматериала (пластинки, пленки) размачивается в спирто-водо-глицериновом растворе (вода — 500 мл, спирт этиловый — 25 мл, глицерин — 50 мл) и после удаления излишней влаги (фильтровальной бумагой) контактирует с исследуемым документом. Время размачивания эмульсионного слоя и контакта его с документом зависит от разрешаемой задачи и качества применяемого фотоматериала. Так, для выявления удаленных подчисткой записей, угасших и смытых текстов пластинка «Микро» находится в растворе около 20 мин, а контакт с документом длится 20—30 мин. Для дифференциации штрихов пластинка размачивается 2—5 мин и приводится в контакт с документом на 20—30 с. По истечении времени контакта пластинка отделяется от документа, засвечивается через светофильтр «КС-13» (в течение 2—3 мин), а затем проявляется в контрастном проявителе. Контактно-диффузионный метод может быть осуществлен и на фотографических пленках, диапозитивных пластинках, позитивных пленках «МЗ», фотобумаге «Унибром».

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
ГЛАВА 1. Введение в судебную фотографию	5
§ 1. Понятие и значение судебной фотографии	5
§ 2. Очерк истории судебной фотографии	7
§ 3. Система судебной фотографии	10
§ 4. Процессуальное оформление фотосъемки	11
ГЛАВА II. Основы общей фотографии	13
§ 1. Фотографический процесс и оптика	13
§ 2. Устройство фотоаппарата	19
§ 3. Светочувствительные материалы	32
§ 4. Светофильтры	36
§ 5. Процесс фотосъемки	40
§ 6. Фотографирование при искусственном освещении	51
§ 7. Негативный процесс	54
§ 8. Обработка снимков, полученных в затруднен- ных условиях	62
§ 9. Позитивный процесс	68
§ 10. Фотографический процесс с обращением	75
ГЛАВА III. Методы запечатлевающей фотосъемки	88
§ 1. Панорамная фотосъемка	88
§ 2. Стереофотография	91
§ 3. Опознавательная фотосъемка	96
§ 4. Репродукционная фотография	99
§ 5. Измерительная фотосъемка	104
§ 6. Макросъемка	112
ГЛАВА IV. Методы судебно-исследовательской фотосъемки	117
§ 1. Методы изменения контрастов	117
§ 2. Фотографирование в ультрафиолетовых лучах	123
§ 3. Фотографирование в инфракрасных лучах	127
§ 4. Фотографирование люминесценции	132
§ 5. Фотографирование в рентгеновских лучах	137
§ 6. Микросъемка	140
ГЛАВА V. Фотографирование при проведении следственных действий	145
§ 1. Общие правила фотографирования при прове- дении следственных действий	145
§ 2. Фотографирование при осмотре места проис- шествия	147
§ 3. Фотографирование трупа	153

§ 4. Фотографирование при проведении других следственных действий	156
§ 5. Фотографирование отдельных следов, предметов и документов	163

ГЛАВА VI. Применение фотографии в судебной экспертизе	174
§ 1. Задачи, разрешаемые фотографией при производстве судебных экспертиз	174
§ 2. Применение фотографии при проведении криминалистических экспертиз	179

И
С
А
ту
Уч

Из
мит
пол
но-г
2200
Пол
вен
изда

СУДЕБНАЯ ФОТОГРАФИЯ

Редактор *И. Г. Лев-Глебова*
Художественный редактор *А. Г. Звонарев*
Технический редактор *Г. М. Романчук*
Корректоры *Л. А. Шлыкович, А. А. Савицкая*

ИБ № 586

Сдано в набор 27.XII.77. Подписано к печати 26.V.78.
АТ 17701. Формат 84×108¹/₃₂. Бумага типогр. № 2. Гарни-
тура «литературная». Высокая печать. Усл. печ. л. 10,08.
Уч.-изд. л. 10,26. Изд. № 75—170. Тираж 13 000 экз. Тип.
зак. 901. Цена 50 коп.

Издательство «Вышэйшая школа» Государственного ко-
митета Совета Министров БССР по делам издательств,
полиграфии и книжной торговли. Редакция обществен-
но-политической и социально-экономической литературы.
220048, Минск, Парковая магистраль, 11. Дом книги.

Полиграфический комбинат им. Я. Коласа Государст-
венного комитета Совета Министров БССР по делам
издательств, полиграфии и книжной торговли. Минск,
ул. Красная, 23.

Рецензенты: *В. И. Гончаренко*, кандидат юридических наук, *И. Ф. Крылов*, доктор юридических наук, *И. А. Филиппова*, кандидат юридических наук

Судебная фотография. Под ред. А. В. Дулова.—
С 89 2-е изд., испр. и доп.— Мн.: Выш. школа, 1978.—
192 с., ил.

Учебное пособие основано на последних достижениях в фотографической аппаратуре и фотохимии. Оно знакомит читателя с новейшими методами и приемами судебно-фотографической съемки.
Предназначено для изучения раздела «Судебная фотография» по курсу криминалистики.

С $\frac{11002-097}{М304(05)}$ 35-78

**В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ «ВЫШЭЙШАЯ ШКОЛА»
В 1979 ГОДУ ВЫХОДИТ КНИГА**

**Порубова Н. И.
«НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ДОПРОСА НА ПРЕДВАРИТЕЛЬ-
НОМ СЛЕДСТВИИ»**

В настоящее время в связи с бурным развитием общественных наук и, в частности, психологии, логики, социологии и кибернетики возникла необходимость в комплексном рассмотрении допроса, при ведении которого широко используются данные этих наук.

В книге рассмотрен комплекс проблем, связанных с производством допроса в стадии предварительного следствия, освещены достижения отечественной юридической науки в этой области.

Монография представляет интерес для научных работников, студентов юридических учебных заведений, практических работников.

*Заказы на книгу направляйте по адресам:
220668, г. Минск, пл. Свободы, 19. Магазин № 31
«Книга — почтой»; 220050, г. Минск, Ленин-
ский пр., 19. Центральный книжный магазин.*

**В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ «ВЫШЭЙШАЯ ШКОЛА»
В 1978 ГОДУ ВЫХОДИТ КНИГА**

**«ПРАКТИКУМ ПО
СЛЕДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ»** (Под общ. ред. А. В. Ду-
лова)

Учебное пособие содержит перечень практических заданий по тактике проведения отдельных следственных действий.

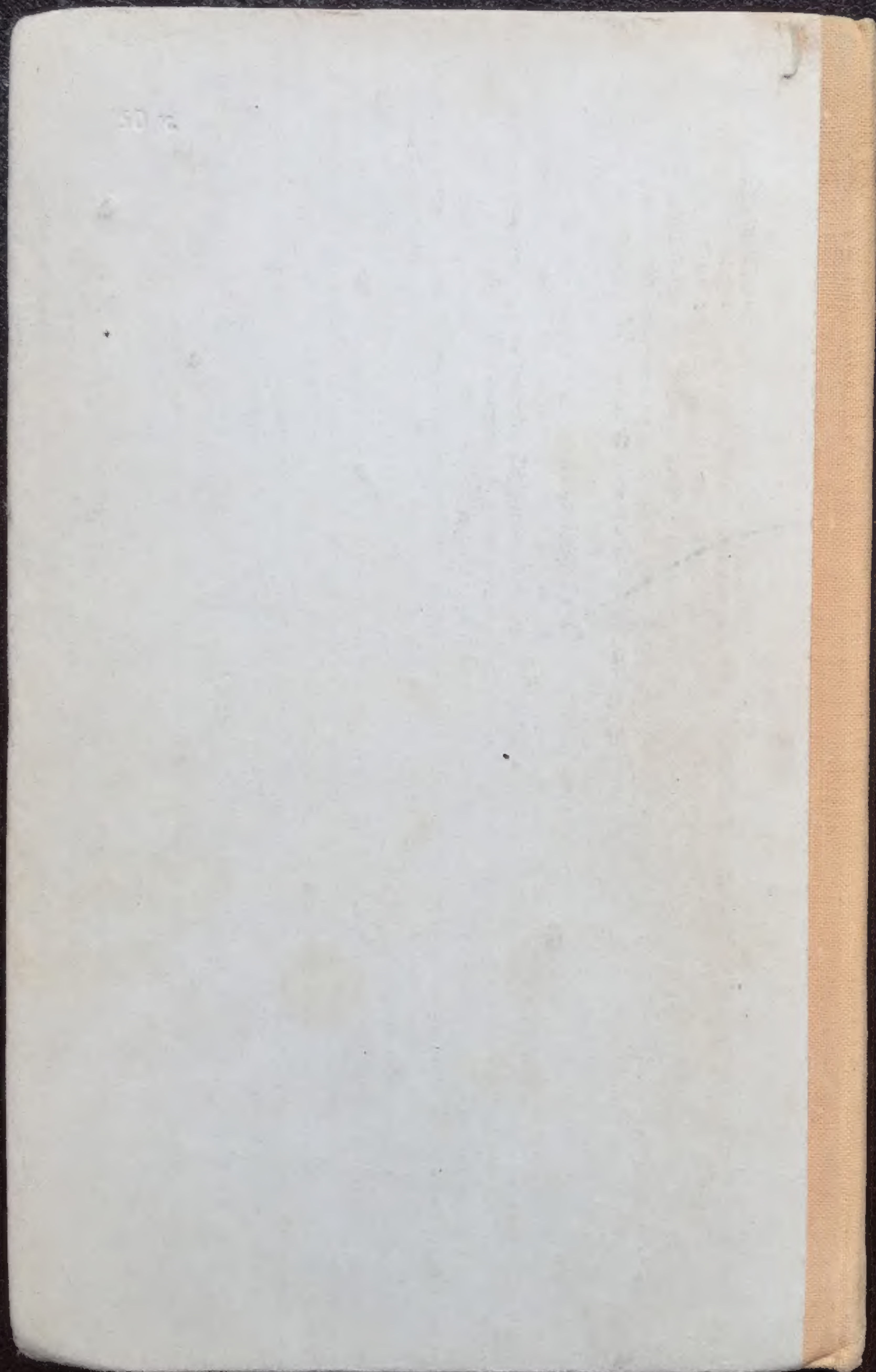
Пособие предназначено для проведения практических занятий в аудитории, для самостоятельной подготовки студентов юридических вузов по темам криминалистической тактики.

*Заказы на книгу направляйте по адресам:
220668, г. Минск, пл. Свободы, 19. Магазин № 31
«Книга — почтой»; 220050, г. Минск, Ленин-
ский пр., 19. Центральный книжный магазин.*

»

0

7-



COVINGTON

AND PART OF

MISSISSIPPI